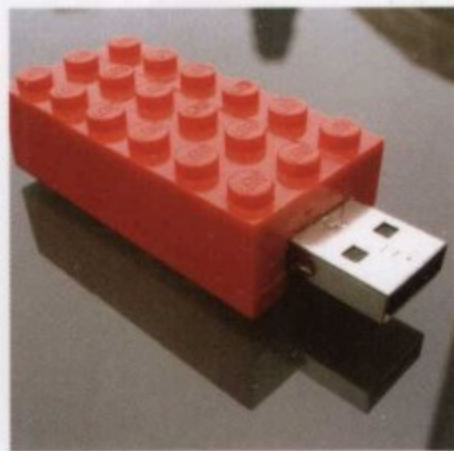
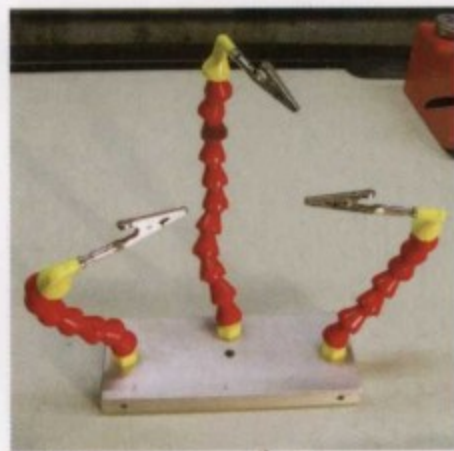
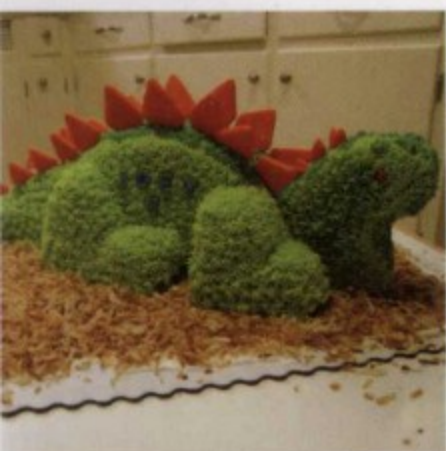
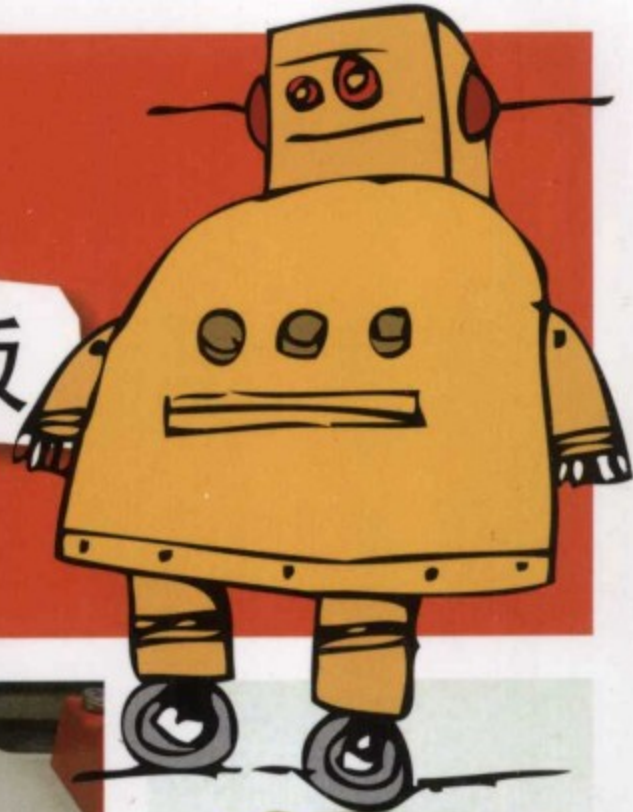


# 爱上制作

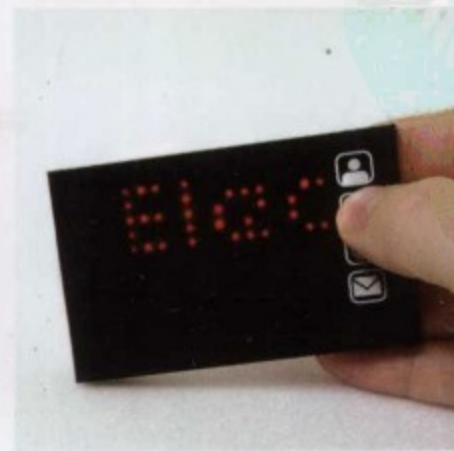
特别版

120个绝妙的制作项目



» 精选自美国最知名制作网站  
Instructables的120个绝妙制作项目!

[美] MAKE杂志编辑、Instructables网站编辑 编  
刘蒙阁、田力、曾学明 译  
丁慎源 审



**Make:**  
makezine.com

 **人民邮电出版社**  
POSTS & TELECOM PRESS

O'REILLY



# 爱上制作

## 特别版

### 120个绝妙的制作项目

本书集结了美国知名制作网站Instructables上的120个优秀的项目，分为家居用品、美食、摄影、科学、计算机、电子、机器人、交通工具、手工、娱乐、游戏、工具12个门类。在本书中你将看到：

- 自制酒瓶货架
- 制作碳酸水果的秘方
- 超级简单的摄影帐篷
- 三维磁场指示器
- 牛奶扫描仪
- 可编程的LED灯
- 平衡机器人
- 摩托车式自行车
- 电子雨伞
- 头戴式玩偶耳机
- 星球大战宝剑
- 手电筒名片

» 奇妙绝伦的创意妙招  
» 步骤详细的制作说明  
» 图文并茂的资料佐证

O'REILLY  
oreilly.com.cn

Make:  
makezine.com

封面设计：

Sutton Long & Gretchen J. Bay (英文版)  
马冬燕 (中文版)

O'Reilly Media, Inc. 授权人民邮电出版社出版

此简体中文版仅限于中国大陆 (不包含中国香港、澳门特别行政区和中国台湾地区) 销售

This Authorized Edition for sale only in the territory of People's Republic of China  
(excluding Hong Kong, Macao and Taiwan)

分类建议：电子技术/手工制作/生活娱乐/科学普及  
人民邮电出版社网址：www.ptpress.com.cn



ISBN 978-7-115-31471-0



ISBN 978-7-115-31471-0

定价：79.00 元



无

# 爱上制作

## 特别版

120个绝妙的制作项目

[美] MAKE杂志编辑 Instructables网站编辑 编

刘蒙阁 田力 曾学明 译

丁慎源 审

人民邮电出版社  
北京





## 图书在版编目 (C I P) 数据

爱上制作 : 特别版 : 120个绝妙的制作项目 / 美国  
MAKE杂志编辑, 美国Instructables网站编辑编 ; 刘蒙阒  
, 田力, 曾学明译. -- 北京 : 人民邮电出版社, 2013.6  
ISBN 978-7-115-31471-0

I. ①爱… II. ①美… ②美… ③刘… ④田… ⑤曾  
… III. ①电子器件—制作 IV. ①TN

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第076199号

## 内 容 提 要

《爱上制作特别版——120个绝妙的制作项目》集结了美国知名制作网站 Instructables 上的优秀制作项目, 包括日常生活中各种创意手工制作, 分为家居用品、美食、摄影、科学、计算机、电子、机器人、交通工具、手工、娱乐、游戏 11 个门类。

本书语言深入浅出、通俗易懂, 采用实物照片、插图和文字相结合的方式, 把制作项目需要准备的材料、制作过程、使用方法等介绍得生动有趣, 给读者以启迪, 为 DIY 提供了丰富的素材。本书适合喜欢动手的各类 DIY 爱好者阅读, 是制作爱好者开阔眼界、启发思维的宝典, 也可作为高校和中学课外科技活动的参考手册。

## 版 权 声 明

Copyright ©2008 by O'Reilly Media, Inc. Simplified Chinese Edition, jointly published by O'Reilly Media, Inc. and Posts & Telecom Press 2013. Authorized translation of the English edition, 2008 O'Reilly Media, Inc., the owner of all rights to publish and sell the same. All rights reserved including the rights of reproduction in whole or in part in any form.

英文原版由 O'Reilly Media, Inc. 出版 2008。简体中文版由人民邮电出版社出版 2013。英文原版的翻译得到 O'Reilly Media, Inc. 的授权。此简体中文版的出版和销售得到出版权和销售权的所有者 —— O'Reilly Media, Inc. 的许可。版权所有, 未得书面许可, 本书的任何部分和全部不得以任何形式重制。

---

◆ 编 [美]MAKE 杂志编辑、Instructables 网站编辑  
译 刘蒙阒 田 力 曾学明  
审 丁慎源  
责任编辑 宁 茜  
执行编辑 马 涵  
责任印制 焦志炜

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市东城区夕照寺街 14 号  
邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
北京铭成印刷有限公司印刷

◆ 开本: 700×1000 1/16  
印张: 19.5  
字数: 537 千字 2013 年 6 月第 1 版  
印数: 1-3 500 册 2013 年 6 月北京第 1 次印刷  
著作权合同登记号 图字: 01-2012-1196 号

---

定价: 79.00 元

读者服务热线: (010)67132837 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

广告经营许可证: 京崇工商广字第 0021 号



**当我们决定要与艾里克·维尔汉姆**和其他一些在Instructables网站工作的朋友来合作出版这本书的时候，我们就知道这将会是一个充满了乐趣与挑战的过程。我们会与Instructables团队进行深度的合作。为此，我们感到非常兴奋。你手中拿着的这本书凝聚了很多人的心血。当《爱上制作》和Instructables网站的员工们在忙于挑选项目时，Instructables也举办了一个投票环节。观众可以投票选出他们最爱的制作项目。在成千的票选中，前75名同时被大众和编委选中的项目在整本书中会被冠以获胜作品的称号。将Instructables网站上的内容编为一本书是很有挑战性的工作。这里没有职业的作家和摄影师，这里是一群热衷于创造与分享的普通人。我们在编辑过程中，对他们的语言尽量不去太过修改，这样是为了充满个性的文章都能尽情地在本书中得到展现。作者们都非常配合地提供照片、修改错误、校对版面，一直支持和鼓励我们。我们要向他们致以深深的感谢。Instructables网站的项目内容丰富，本书只能简要地进行摘录。在每一篇文章最后都提供了一个网址。在开始制作之前，请先单击链接进入Instructables网站查看更多信息，欢迎您对项目加以评论和建议。这本书能够顺利完稿，是整个团队共同努力的结果。书中提供了很多的创意，让不可能成为可能。当你翻看书中的那些制作项目时，你一定会跃跃欲试。毫不夸张地说，当我们进行编辑的时候，心中就难以抑制制作的冲动。编辑格雷·格雷、布莱恩·吉普森、帕蒂·施卡恩德曼，项目经理特瑞·布朗森，设计师萨顿·隆、格雷琴·贝，艺术指导，丹尼尔·卡特、艾里克·威尔汉姆以及Instructables团队和来自世界各地的最优秀的作者团队，向您致以最衷心的祝愿：愿您在制作过程中能经历与我们一样的喜悦。

——编者



# 目录

## 欢迎词

家居用品 .....	2
项目速览 .....	4
磁性冰箱灯 .....	6
疯狂台灯 .....	12
自制酒瓶货架 .....	14
隐形书架 .....	16
剪纸灯 .....	18
木板椅 .....	22
旧物变身个性圆凳 .....	23
带模拟使用仪表的无线家庭服务器 .....	26
灯罩制作组件 .....	30
管制大双人床 .....	34
布袋沙发床 .....	36
混凝土灯泡墙钩 .....	39
美食 .....	46
自制日式便当 .....	48
蘑菇汉堡 .....	54
制作碳酸水果的秘方 .....	57
深坑烧烤 .....	59
易拉罐做成的流浪汉炉灶 .....	62
像猴子一样吃香蕉 .....	65
项目速览 .....	66
摄影 .....	68
线型脚架 .....	70
超级简单的摄影帐篷 .....	74
LED灯绘图笔 .....	76
科学 .....	80
灯泡温室 .....	82
亲自动手种植生物发光藻类 .....	84
三维磁场指示器 .....	86



利用巧克力测量光速 .....	88
<b>计算机.....</b>	<b>90</b>
任天堂红白机个人电脑 .....	92
乐高U盘 .....	97
牛奶扫描仪 .....	98
30分钟制作USB显微镜 .....	100
10分钟制作低成本的动画片 .....	102
3D激光扫描仪 .....	104
<b>电子 .....</b>	<b>106</b>
LED投掷灯 .....	108
可编程的LED灯 .....	111
GhettoAVR编程器 .....	114
Arduino控制的心形LED .....	120
超级V-B-Gone电视关机遥控器 .....	124
跳舞使者 .....	127
<b>机器人.....</b>	<b>130</b>
如何制作你的第一个机器人 .....	132
制作一个避障机器人 .....	138
平衡机器人 .....	142
赋予机器人入侵的功能 .....	145
再访鼠标机器人 .....	150
<b>交通工具 .....</b>	<b>156</b>
制作自行车转弯信号指示夹克 .....	158
护目镜清洁手套 .....	164
摩托车式自行车 .....	166
排水道仰卧滑行小雪橇 .....	171
太阳能三轮车 .....	172
怎样得到免费的游艇 .....	175
<b>手工 .....</b>	<b>176</b>
项目速览 .....	178
油漆喷雾器 .....	181
电子雨伞 .....	182
蚀刻铜板版画 .....	188
丝网印刷 .....	192
拔染印浆的可控漂白 .....	196
带扣的伞绳手链 .....	198



一束红色折纸玫瑰 ..... 201

办公废纸制作笔记本..... 204

制作你自己的真空成型机..... 207

计算机键盘钱包 ..... 210

胶带玫瑰..... 212

**娱乐 ..... 214**

    头戴式玩偶耳机 ..... 216

    耳机线缠绕器..... 218

    利用Hallmark音乐卡制作iPod扬声器 ..... 219

    Munny扬声器 ..... 222

    汽车影院..... 224

**游戏 ..... 230**

    棉花糖枪 ..... 232

    逼真的狼人服装 ..... 234

    吉他英雄的利器：键盘模塑 ..... 240

    办公室用投石机 ..... 244

    修复Xbox 360的死亡之环..... 247

    星球大战宝剑..... 252

    眨眼的小虫 ..... 255

    水力迫击炮 ..... 260

    钢铁侠风格的心脏反应堆..... 263

    制作一个魔法棒 ..... 266

    邮局绘画 ..... 270

    萤火虫罐子 ..... 272

**工具 ..... 280**

    第三只手 ..... 282

    野外焊接工具箱 ..... 288

    手电筒名片 ..... 290

    点阵式名片 ..... 292

    项目速览..... 296

    简易制作台式3轴CNC数控铣床..... 300

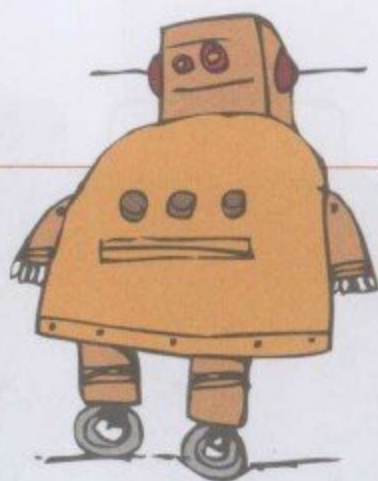
    蒂姆的工具技巧 ..... 303

**附录  常用计量单位的转换 ..... 304**



## 亲手来制作，真是酷极了！

你可以成为一个创造者，而不仅仅是一个消费者。无论你是自己印制T恤，焊接LED灯，修改组装家具，造机器人或只是做晚餐，你都是制作爱好者运动的一份子。别忘了我们还有我们的在线共享主页 [instructables.com](http://instructables.com)。



这是一个为艺术家、骑行爱好者、手工艺者、工程师、美食家、小发明家或是技术发烧友提供自由分享创意的空间。它涵盖了数以千计绝好的项目计划。我们怀着满腔的兴奋为你总结出了网站里最杰出的部分。我们相信本书能够为你的制作梦想提供一些指导，也能够激发你开始伟大项目的旅程。

Instructables.com是我人生事业中最大的项目。它是与我的爱好——风帆冲浪运动一起起步的，当时我刚拿到的机械工程学博士学位。风帆冲浪器具由一些改装好的冲浪板，依靠巨型的风筝来拉动你，这在当时是全新的。对于我这个刚毕业的学生来说，它们都太昂贵了。于是我决定自己设计、制作以及自行测试我的传动装置。我将我的设计和制作成果在网上发布，得到了很多人的来信。他们向我咨询，分享他们的想法、图片。我们还在海滩上见面。不幸的是，这些分享只持续到我制作设备的第一步。很明显，我们需要一个更好的途径去在线分享我们的创作。

Instructables就是从“章鱼实验室”迸发出的最初的几个点子之一。章鱼实验室是我与一些玩风帆冲浪的校友一同创立的一个创新研发和设计工厂。我们开始试图使用步骤式格式来记录我们的项目。我们觉得这是个非常棒的主意，于是我们决定邀请我们的朋友来加入。消息很快就传开了，很快，一些我们从未见过面的人们也开始发布他们那不可思议的设计。它迅速地成长，Instructables变得巨大起来，于是我决定将它从章鱼实验室分割出来，（关于这段经历更多的描述可以见文章《如何开始一个生意》[www.instructables.com/id/How\\_to\\_start\\_a\\_Business\\_1](http://www.instructables.com/id/How_to_start_a_Business_1)），然后组建一个超级团队来帮助它更好地成长，并为各种伟大的设计和研讨提供平台。

当有人创造了令他们骄傲的东西时，他们经常想将这些分享给大家，很多人就会问你是怎么做到的。我把Instructables设计为一个网络虚拟咖啡桌的形式。人们在这里可以像在咖啡馆聊天一样展示他们设计的作品。在这里，你可以秀出你的技能、创造力，与来访者进行有趣的对话。

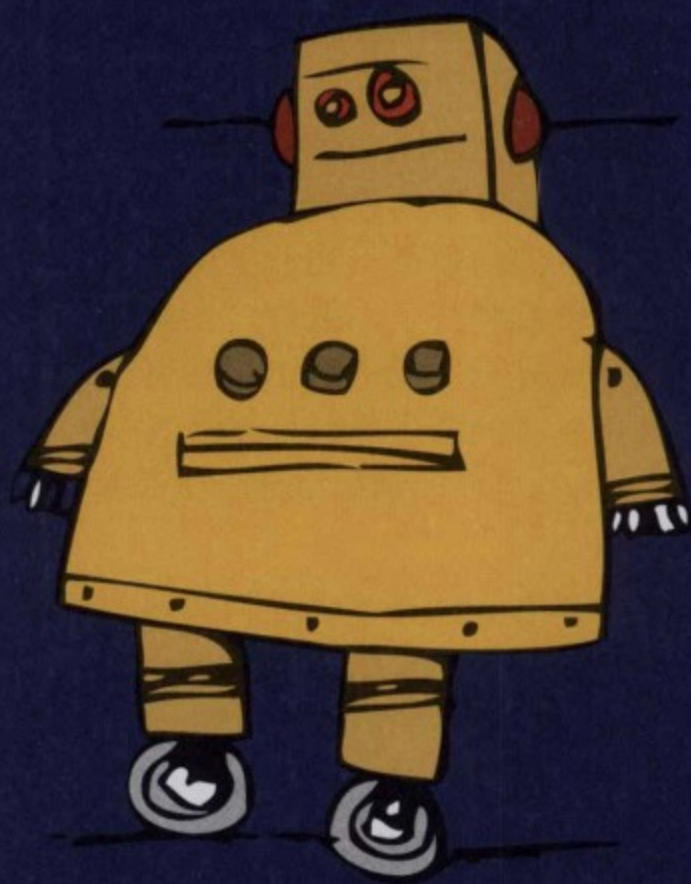
这本书让我很有成就感。这些令人惊叹的设计会让你感受到Instructables和我们整个在线社区提供的项目是多么独具创意。被这些设计激发了你的创作热情吗？来Instructables搜集所有建造细节吧！给作者留个言。如果你尝试了他们的设计，贴一个图片在你的评论中。成书的过程是如此的有趣，整个引导者社区真是令人惊叹的！每个人都在贡献着，我们就是一个整体，就是Instructables。当你在浏览这些精彩的设计时，请尝试更新的创造想法，然后秀出属于你自己的设计。

现在，翻过这页，开始你的设计创造吧！创造出你的精彩！

艾里克·维尔汉姆



# 家居用品





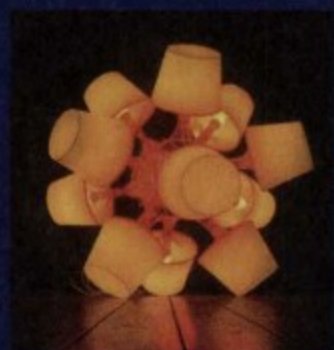
**在我们开放**Instructables网站给所有人之前，我们载入了一些自己的项目作为范例。过去我的工作和娱乐之间的分界线一直有些模糊，但是现在，它已经完全不见了。我空闲时间做的项目突然间变成了关键性的任务，因为为了启动系统，我们急需一些添加内容。我需要书架，因为刚刚搬了家，又没有带走我所有的家具。所以，我使用了许多周边技术并制作了许多工具，使我的可持续增长硬木书架项目得到了加速发展。

家庭项目是最容易的一些自制项目。几乎每个人的家都是定制的，对它进行适当的装潢，往往意味着需要自己动手修改、搬运。甚至在我们中间最不手巧的人，也可以安装一套书架，并且之后会渴望下一套可以更加完美、更加合适、更像是量身定做的。

在这一章节中，我们所展示的指导真的让我们希望作者就住在隔壁——这样我们就可以借用它们的工具了！很酷的灯具、时髦的家具、富有节能减排的想法。看过这些项目之后，你一定会盯着一面空空的墙壁，思索什么种类的隐藏式LED供电几何小摆设合适放进去。一定要拍照！

最后，这一章节会链接一系列的宜家技巧。我和宜家有着一种既爱又恨的关系：我并不喜欢一些产品被定位成便宜到搬家时可以扔掉。但是另一方面，我赞同一个低价的家具对于一些创意技巧是很好的开始点。我希望，在你自定义的把它变成了自己特有的之后，你可以一直保留着它。

——艾里克·维尔汉姆





## 宜家克星

将宜家的家具拆开来，重新给宜家的电子产品安装电线，这样你再也看不到与以前一样的宜家产品了。

### 改良版戈蓝书桌

——克比·柯克

/Modified-IKEA-GALANT-desk



这位宜家爱好者通过在桌子下面附加小钉板，创造出了桌子下面空间使用的无尽可能，包括电缆管理和各种电脑外设装置（路由器、调制解调器、电源插座）的悬架中、大号的尼龙扣条，



可以用来将小钉板固定到书桌框架上，也可以用来将电缆和外设装置固定到木板上。

### 带有单独开关的充电箱

——佩德罗·罗德里格斯

/IKEA-Power-Charging-Box-with-individual-Switches



为你可充电电器制作一个家用充电站。

### 为你的厨房改装一个浴室毛巾架

——F.欧尼尔

/ikea-hack-how-to-hack-bathroom-towel-rail-for-yo



增加一个搁板和几个挂钩，将格兰代的毛巾架改造成厨房架。



钢丝滤网可以做一个很好的搁板。

### 用宜家兰邦灯具制作大灯

——丹尼尔·斯克斯

/Big-lamps-from-ikea-lampan-lamps.



使用兰邦灯具制作柏拉图式的太阳形灯具。



可以使用6个、12个、32个或者更多盏灯来制作！



## 制作心情灯

——阿图尔·帕特罗沃斯基

/Fun-with-IKEA-lamp



使用一个PIC12F683微控制器和RGB（红/绿/蓝）发光二极管，你就可以把一个宜家MYLONIT灯变成一个色彩斑斓、可编程的心情灯。

## TORE 咖啡桌版本

——詹森·斯科朗特

/IKEA-Hack: -TORE-Coffee-Table-Edition



用一个TORE文件柜柱脚作为这个石板平面咖啡桌的骨架。

## 国际时钟

——艾德·路易斯

/International-Clock



一个“懒惰的苏珊”轴承和一些磁铁，就可以将这个便宜的宜家RUSCH时钟变成一个国际时钟。只需把你感兴趣的城市放在12个时间点上，就可以知道那个城市的时间了。

## 冰吸管 —— 保罗·杰伦

/IKEA-Ice-Straws



不要让你的冷饮在入口之前变温，冰吸管就是解决办法！



在装满水之前，将塑料吸管放进冰棍托盘中。

## 工具箱技巧 —— PK 徐

/IKEA-Tool-Box-Hack



用一个宜家FIRA的小容量箱，附上一双KOSING手柄（6个2美元），你就可以使用自己的六抽屉便携式工具箱了，无论是在家庭、办公室或是工作室。

## 鞋架

——大卫·海沃德

/Ikea-Hack-STRIPA-Shoe-Rack



STRIPA架子作为一个聪明的壁挂式鞋架就好像得到了新生。

## 废旧灯管

——亚当·凯莉/

Killerjackalope

/Ikea-scrap-lamp...



使用ORMEN的包装来制作这盏灯。

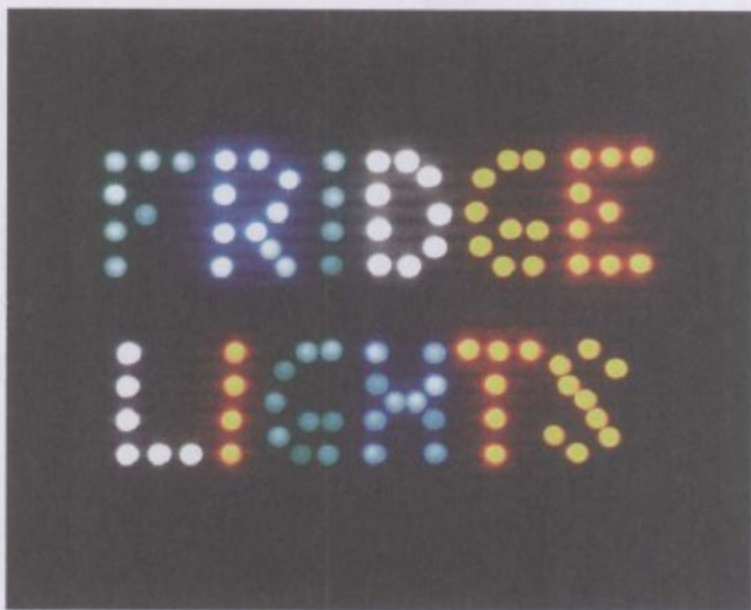
阅读其他宜家爱好者的评论和建议，请输入 [www.instructables.com/id/](http://www.instructables.com/id/)，再加上每个项目上列清的细分地址。例如：[www.instructables.com/id/IKEA-Tool-Box-Hack/](http://www.instructables.com/id/IKEA-Tool-Box-Hack/)



# 磁性冰箱灯

把你的冰箱变成画布的LED艺术。

——约翰·科瓦尔斯基



图A：运转中的磁性冰箱灯。

有了这个LED冰箱灯，人们可以按照他们喜欢的方式摆放这些有磁性的LED，来创作个性照明图案，无论是大人还是小孩都会觉得有趣。

## 1. 材料

大多数材料都可以在五金商店、电子元件商店或是网上买到。

### 材料：

① 镍基超屏蔽导电涂料（见图B）：在电子元件商店就可以找到。通常它是用来使塑料箱具备射频屏蔽功能。我们利用的是它的导电性。

② 1/4英寸的铜条用来修理电路板（可选择性使用）。如果找不到导电涂料，这是一个可用的代替品。无论如何，准备一些会是一个不错的想法，可以用它来修理以后导电涂料上的

一些划痕或缺口。

③ 喷漆。我使用的是开朗牌塑料喷漆（Krylon Fusion For Plastic），它几乎能粘住所有的东西，也不需要底漆，并且光洁度很好。

④ 大量的LED，颜色自选。红色、绿色、蓝色、黄色和白色，我各用了20个LED。这些LED在网上的一些销售商处可以买得到，例如：[www.futurlec.com](http://www.futurlec.com), [www.digikey.com](http://www.digikey.com), [www.jameco.com](http://www.jameco.com)和其他的一些网站。

⑤ 330Ω的贴片电阻。每一个2.4V的LED都配一个这样的电阻。

⑥ 3.6V的发光二极管不需要电阻（通常是蓝色、白色、UV和纯绿色）。

⑦ 一个4.5V，500mA的交流电源。采用交流电源，LED接哪一极都可以。无论将它们怎样接在电路中，它们都会点亮。这样也会降低耗电量，因为LED将以50%的工作周期工作。

⑧ 直径1/8英寸，厚度为1/16英寸的钕铁硼镀镍磁铁，每个LED准备两个。这些材料可以在线购买，例如：<http://kjmagmetics.com>和<http://magnet4less.com>。

⑨ 直径1/4英寸，厚度为1/16英寸的钕铁硼镀镍磁铁，我用了6个，两个用于把电源附到冰箱上，4个用于做磁跳线来连接冰箱的门和侧面。5分钟环氧树脂，将透明的与黄色的管子混合使用。

⑩ 焊锡

### 工具：

① 尖嘴钳。剪线钳或是指甲钳

② 烙铁或是焊枪

③ 绕线工具或是其他的直径大约为1/8英寸的扁圆形小条：如果方便的话，一元店里的旧螺丝刀也可以

④ 美工刀

⑤ 木制牙签

⑥ 钢笔帽

⑦ 腻子、黏土、橡皮泥、培乐多彩泥，这些是用来固定LED的。



## 2. 给冰箱喷漆

首先清洁冰箱的表面。晾干之后，用遮盖胶带划分出网格以及电路走势（见图D）。取一些报纸和胶带，将不想喷漆的区域盖住（见图E）。

均匀地喷上底漆。底漆可用来遮盖冰箱表面的刮痕，也可以防止导电涂料脱落。

底漆干到可以触碰的时候，开始用1/4英寸的奎尔特胶带粘出两条分开的轨迹，给网格供电，然后在把网格中的所有轨迹都粘上。我使用的是一个记号笔划分出水平线间的垂直间隔，然后在我用手粘胶带的时候点上圆点。

**注意：**尽量让每个间隔为10mm。

画好之后看起来就好像两个相连的梳子，如图F所示。一条线路往左，使梳子的齿子朝右，另一条线路从右侧开始，使另一梳子的齿子朝左。上述的两条线路在任何时候都不相交。这个区域是开路，只有在安装磁性LED之后才会成为闭合电路，LED的一个磁铁与线路相接触，另一个磁铁与另一线路接触。

贴上胶布之后，马上开始用喷导电涂料（见图G）。这一步要非常谨慎，你要确保四周通风良好。打开所有的门窗，炉具上方的通风口也要弄开。

多喷几层涂料，直到一罐导电涂料用完。你也可以留一点以防有其他线路需要处理。如果需要喷涂的面积较大，不如多准备几罐。

## 3. 除去覆盖胶带

等到涂料快干了的时候，就可以由外向内撕掉胶布了（见图H、图I、图J）。

撕掉胶布的时候一定要非常小心，因为导电涂料很稠密，容易和胶布黏在一起被撕掉。为了防止涂料被撕掉，我在线路的细微处用一把美工刀将胶带划掉。如果线路翘起来了，只要导电涂料还没完全干，你都可以把它们按压回去。如果线路翘起来的时候导电涂料已经干了，你可以试着使用万能胶水把翘起来的部分粘回去。



图B: Krylon Fusion 涂料和导电涂料。



图C: 奎尔特胶带及遮盖胶带。



图D: 1. LED电路的目标区域。2. 电路的导电线。



图E: 添加一条细的覆盖胶带，把电源分成两路。



图F: 白色部分是印制电路板，胶带覆盖的部分是不导电的。确保顶部轨迹与底部轨迹是分开。



图G: 多涂几层涂料，直到一罐导电涂料用完为止。

## 4. 连接电源

我用一个4.5V/500mA的交流电源适配器来供电，两根导线分别连接两个磁铁（见图K）。电线被粘到磁铁上，磁铁的顶部被热熔胶覆盖，以防止两个磁铁互相接触导致电路短路。磁铁应确定好方位，使它们底部的磁性相反，这样可以防止它们被拔下冰箱的时候相互接触。





图H: 1. 导电涂料尽量覆盖得厚一些。2. 由外向内撕掉覆盖的胶布。



图I: 细的胶布不容易撕掉，一定要小心。



图J: 1.制作完成的LED线路。  
2. 如果你想要把电源隐藏起来，你可以把这个区域再涂一遍，只要确保给电源线留出接触点以及门和侧面间的跳线即可。



图K: 电源通过磁铁与电路相连。

在冰箱门和侧面，电路有一个缺口。为了接通电路，我用了两根小的跳线，线的两端都连上磁铁（见图L）。即使冰箱门一直开着，也要确保留出的导线松垂部分比间隔要长。

现在显示区接好电了。因为还没有安装LED，你可以通过在显示区的线路上摆放磁铁并在磁铁上摆放LED来测试电路（见图M）。LED上的插脚、导线是连接着磁铁的，所以这个测试比较容易。

测量的结果是，从冰箱后部到显示区每条线路的阻值是 $15\Omega$ ，从显示区的侧边到其中心区域的阻值略大于 $15\Omega$ 。当我把一个跳线放在显示区中心区域时，位于冰箱背部的电源两极之间，阻值大约为 $60\Omega$ 。这是一个完整回路，包含了显示区内的任意一部分，总电阻值大约是 $60\Omega$ 。

我发现油漆的导电性会随着它逐渐变干而不断增加，所以如果你发现读数比开始的时候要高也不用担心。如果读数太高或太低，你可以选择使用一个不同电压的电源来补偿或是使用铜条减少轨迹的电阻。

## 5. 安装3.6V的LED (蓝色、白色和绿色)

将LED上的插脚弄平，然后用绕接工具将

导线缠绕于其上，以使线圈的外围与LED的底部边缘相接触，都位于LED灯管的另一侧。图N展示的是LED的各种安装阶段。

弯曲导线时，用指甲钳或小剪线钳剪掉多余的导线。每个LED插脚，只需连接一个导线圈。然后，用尖嘴钳来调整这个圈，使圆圈的内直径只比磁铁直径小一点。这样能利用导线的一些弹性，当你把磁铁放进去的时候，它们可以夹紧磁铁（现在不要加磁铁）。

在把磁铁放到LED上之前，使用橡皮泥将LED正面朝下固定（见图O）。准备好你的磁铁。调和少量的环氧树脂。在每个电磁线圈的中心放上一小点环氧树脂。加适量的环氧树脂以固定住磁铁，不要让它盖住LED的底部。

现在在每一个LED的一面都放上磁铁。它们很可能会跳到电线圈的顶端，摆好一排之后，用钢笔帽把磁铁推到电磁线圈的中心，按下它们，使它们顺利到位。如果它们没有到位，或是觉得把它们推进线圈很困难，那么在安装下一批LED时你可能需要调整一下导线的直径。

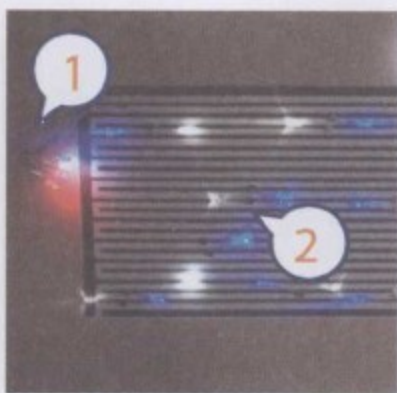
按同样的方式，把磁铁添加到第二排插脚上。如果笔帽上沾了一些环氧树脂，用纸巾就可以擦掉。以防磁铁顶部被盖上环氧树脂。

下一两分钟，用这个笔盖把磁铁顶部弄平，然后如图P中所示一样，把它们搁置20分

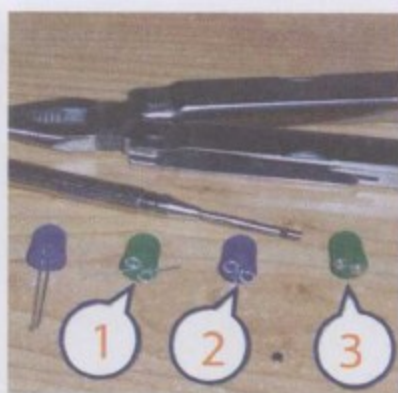




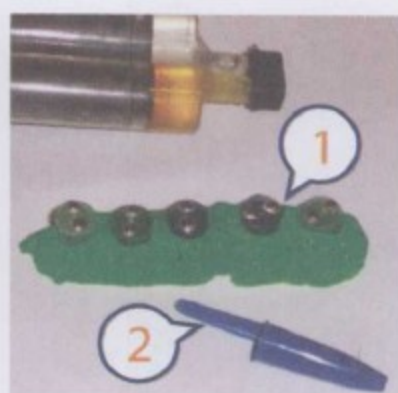
图L: 越过门和侧板间隔的磁铁、电线。



图M: 1. 一个检验2.3V LED是否可以和3.6V LED在同一个网格上工作的测试。2. 这时我还没有最终的LED, 所以我把磁铁和普通的5mm LED放在网格上进行测试。



图N: 1. 把插脚弯折成环。2. 剪掉多余的线, 调整环的尺寸。3. 完成的LED (也展示了莱特曼钳子、绕接工具、磁铁)。



图O: 1. 磁铁已经用环氧树脂胶合进弯折线圈里的LED。2. 一个钢笔帽是把磁铁推进插槽最好的工具。

钟左右。现在不要移动磁铁, 因为很可能会断开它们与环线的连接。

20分钟之后, 用一根牙签小心地剃掉附在磁铁上部表面的环氧树脂。等几小时后再把磁铁放到你的冰箱上, 因为如果环氧树脂还未硬化就把它放上冰箱, 冰箱的对磁铁的吸引力会把磁铁与LED线圈之间的联接弄断。

在环氧树脂没有完全硬化之前, 你可以用一个3V的电池连接小导线来测试你的LED, 只需用导线触碰磁铁, 观察LED是否发光。两级都要试一下, 因为只有电源两级连接正确, LED才会发光。

## 6. 把磁铁安装到2.4V的LED (红色和黄色) 上

2.4V的LED安装初期与3.6V的安装过程相似, 但是线路弯折的方式不同, 在此需要将电阻安装到LED的底部。

将LED较长的一条线弄平, 然后再把较短的那条插脚弄平, 弯曲到第一条插脚下方40°。把第一条线朝向LED向回弯折。使弯曲稍微悬于LED边缘之上一点, 这样做剪的时候会容易一些。然后, 用绕线工具把弯折回去的电线卷成圆圈。下一条线也这样做。尽量使线圈均匀地分开, 使圆圈的边缘直接到LED的边

缘。图Q展示了这些步骤。

把LED放在橡皮泥里, 用环氧树脂贴住磁铁, 就像3.6V的LED一样 (见图R)。

当你要检测LED是否会发光的时候, 可以在电池上增加一个额外的电阻, 因为如果没有一个限流电阻, 2.4V的LED会烧坏 (见图S)。

让环氧树脂硬化两个小时, 但是先不要把LED放到冰箱上, 因为没有电阻它们将会烧坏。

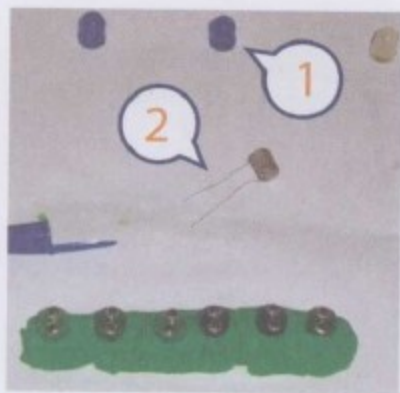
## 7. 在2.4V的LED (红色和黄色) 上增加电阻

当2.4V的LED上的环氧树脂硬化之后, 用指甲钳或小剪线钳剪掉LED上外悬的线 (见图T)。不要给电线太大的压力, 这样可能会拉掉新用环氧树脂胶合的线圈和磁铁。如果真的发生了, 你可以使用 Krazy胶把它重新黏合。

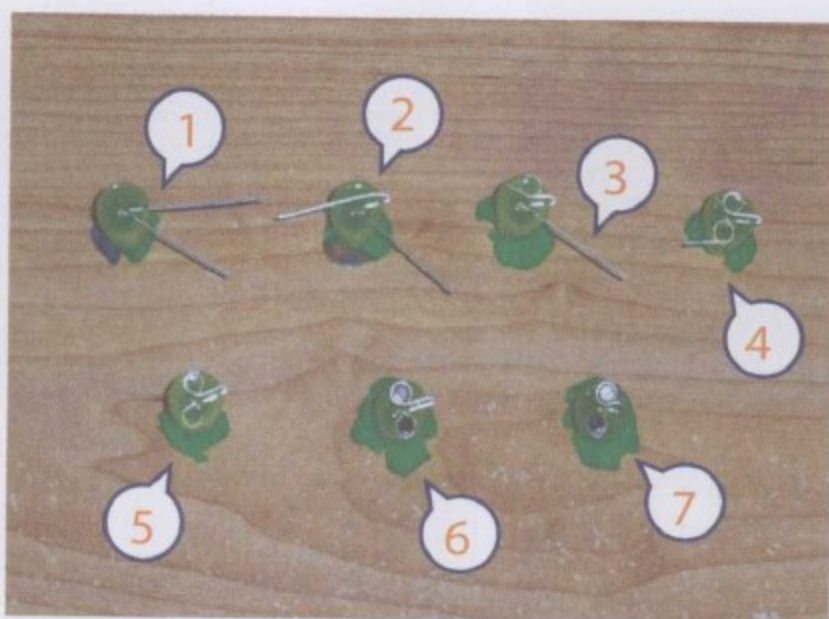
修剪并弯折电线, 为表面安装电阻留出空间。电阻应该在磁铁边缘和LED边缘间距一半的位置。用美工刀的刀片或是牙签把电线向下弯折一点, 这样当电阻嵌入它们下面的时候, 它们可以施压于电阻。

在你的刀片末端贴一小块双面胶。这样可以更容易拿起或是定位微型电阻。图示U所示的是安装好电阻的LED。

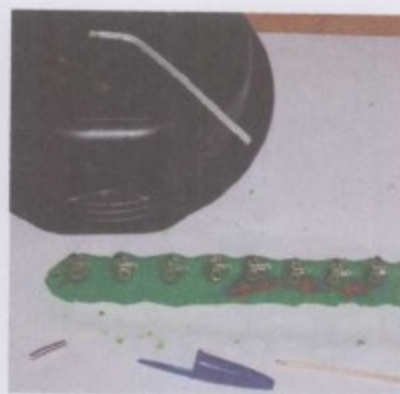




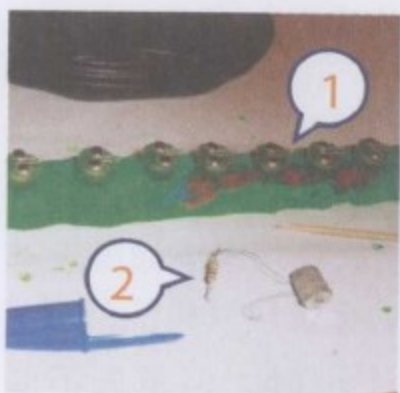
图P: 1. 图中是制作完成的LED, 在等待环氧树脂完全固化。2. 带导线的电池, 用来测试安装好的LED。



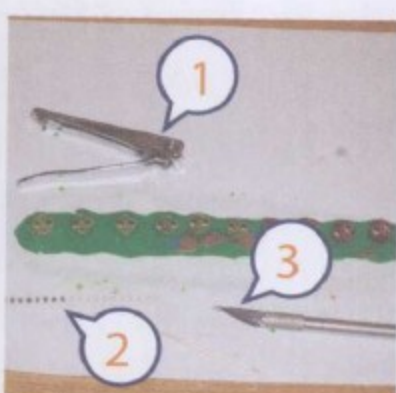
图Q: 1. 把导线弄平, 让长的导线水平伸出, 短的弯成一个角度。2. 把长线向后弯。3. 把长线弯成一个环。4. 把短线弯成一个环。5. 剪掉多余的线。6. 用环氧树脂把磁铁附加到环内。7. 环氧树脂固化后, 剪掉弯折线并焊接上电阻。



图R: 要放进去的第一行磁铁 (已经添加了环氧树脂, 磁铁在左下方)。



图S: 1. 部分安装好的2.4V的LED。待环氧树脂固化过后再接上电阻。我在开始安装2.4V的LED时, 把一个电阻加在了电池上。



图T: 1. 我用指甲钳剪掉了环后面的线, 这样我可以添加电阻。2. 330Ω电阻。3. 刀片尖部的双面胶可以使拿取和定位电阻更容易。



图U: 电阻夹在LED线下面准备焊接。



图V: 焊接完成。

注意: 你可以使用一根牙签来定位电阻, 弯折LED插脚到正确位置, 也可以在两根插脚间安置附加的锡桥。

现在该焊上电阻了。这需要细腻的手法。确保经常清洁烙铁的尖端, 用焊锡和预先加热好的烙铁轻轻地触碰你要焊接的点。如果第一次没有焊好, 等到电线冷却之后再试一次。确保不要用烙铁碰到磁铁。磁铁在过热环境会损坏。如果你偶尔会在两根线之间焊接, 在你预加热的时候, 用牙签分开焊锡。

如果对自己焊接能力不敢保证, 也可以不焊接, 只要想办法保证电线牢固地施压于电阻之上就可以。检测LED, 确保它们正常工作, 然后在电阻上放少量的环氧树脂, 防止移动。待环氧树脂稍稍硬化之后, 一定要检测一下LED。

重复步骤5、步骤6、步骤7, 直到所有的LED都安装完毕。图V所示的是一些安装好的2.4V的LED。

## 8. 成品

图W所示的是安装好的LED。把所有制作完

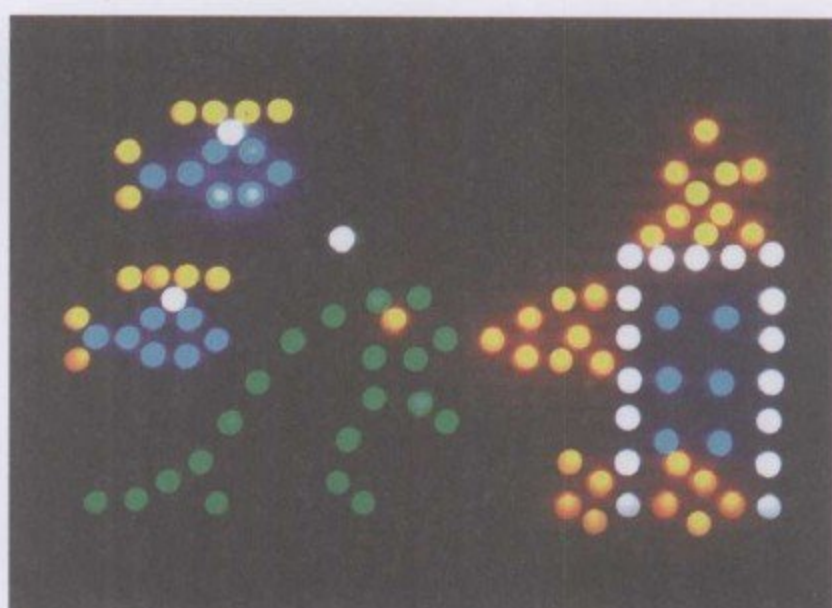




成的LED放在冰箱上，然后如图X所示在你的冰箱上制作图案。

即使在不接通电路的情况下，你也可以把这些磁性LED当做冰箱贴用于装饰。当然在不接通电路时它们就不会发光。

约翰·科瓦尔斯基是一个软件工程师，他对电子产品、艺术、摄影和与之相关的事物都有强烈的热爱，马盖先是他心中的英雄。



#### 网友留言

这篇文章的作者约翰对用户的回复：900[LED]比这个项目可以处理得多很多。你将会在网格之前用到铜条而不是导电涂料，这样可以更好地控制电流，当网格上有很多LED的时候，也可以防止其变暗。

网格之前的铜条改变可以减少电路中的电阻，所以电源同样需要改成3.5V的交流电源，以防LED烧坏。

因为在交流电情况下，LED会发光，但没有达到它们的最大亮度，它们在20mA附近不会消耗，但是仍然需要一个非常大的电源。



# 疯狂台灯

用试管制作个性台灯点亮你的小窝。

——提摩太·约翰斯



图A：温暖的感觉，但依然属于疯狂科学家类型。



图B：用一个未抛光的松木盒的内里作为底部。



图C：安装线路连接插座和调光器开关。



图D：展示盒装电灯泡。

这个台灯很有个性，而且它真的可以用来照明哦。它是用试管制作的台灯，最初是由尼克·维尔莫创作的（[www.e-dot.com](http://www.e-dot.com)）。

## 1. 介绍

注意：这个设计会涉及带电电流以及电线，因此会有一定的危险性。当接触交流电的时候请采取有效的安全预防措施。另外，出于知识产权保护，请不要以商业目的而去复制这个产品。

注意：请不要试图去因为商业目的而去复制这项设计，这样做会伤害创作者。

几年前，我在网上突然看见这个由尼克·维尔莫创作的名叫“试管灯”的漂亮小东西时，我就意识到它就是我的疯狂小科学家实验室所需要的。不巧的是，我当时没有可支配的现金去购买。但是我一直以来都想要去拥有一个尼克的灯，因为它是如此吸引我。

这篇文章将告诉你如何制作性价比高的试管台灯。根据材料初步的预算为20美元。

## 2. 底座

我在工艺品店大约花了2美元购买了一个有滑盖的未抛光的简易松木盒（盖子未在图B中展示）。它的尺寸能完美地容下4个电灯插座。我在盒子上为插座挖了洞，然后进行了打磨和喷漆。

为了制作方便，需要将松木盒翻过来。这样，如果有需要调整的地方，可以将盒子侧放，然后滑开盖子。

## 3. 线路

图C展示了盒子（底座）的内部结构，我们可以看到电灯泡插座的背面、调光器开关盒的背面以及所有接连的线路。将电灯插座并联，电源线的一端与插座相连，另一端与调光器开关相连。

整个设计最昂贵的部分就是一个标准的调光器开关（推动开关可以关灯和开灯，旋转它可以将灯光调暗或调亮）（见图C）。在家居用品店里，它大概要7美元。





图E: 底座上的电灯插座。



图F: 通电之前的灯泡。

用电线连接所有插座，将插座里的黑线绑成一束，我用尼龙扎线带将它们扎在一起。对于插座里的白线也是同样。用一个接线螺帽将所有白线连在一起，然后将它们连接到电源线的一条电线上。同时也将插座中的所有黑线连起来，用接线螺帽将它们与调光器开关两根黑线的其中一根电线连在一起。最后将调光器开关的另一根黑线与电源线的其他电线接在一起。

#### 4. 灯泡

我使用的是40W的灯泡。你也可以用各种不同的灯泡做试验。当灯光暗下来的时候，不同的灯管效果是不同的。

#### 5. 在盒子中放置插座

在盒子上弄一个洞，我在开洞的时候，特意将洞口留得小一些，然后用砂纸进行打磨。随后将电灯插座放进去，让白色插座稍微露出几毫米。我在整个插座的表面和洞的内壁涂了一些清洁胶，起到黏接的作用，并在插座四周涂了一圈比较厚的胶水，将它们粘在盒子里。

电灯插座非常便宜，可专用于顶灯维修和替换。

#### 6. 灯泡内部结构

图F是我拍到的电灯内部显示效果的照片，但拍得不是太完美。希望你能有更好的办法把

#### 网友留言



特雷弗·迈尔斯制作了一个与古典藏宝箱结合的作品。



戴夫布里特在电灯中使用了卤素。



杰森·赫尔用一个聚氯乙烯端盖作底座。

效果拍摄清楚。

#### 7. 结语

成品绚丽夺目，非常抢眼（见图A）。每个见到它人都对它充满好奇，都想知道在哪能买到它。

其实，不到20美元的成本，你就可以自己动手做一个出来。

我用一个黑色的复古收音机把手替换了调灯器开关米黄色的原配把手。若想得到更多信息，欢迎关注我的Flickr（[www.flickr.com/timmjy/sets/72057594103809737/](http://www.flickr.com/timmjy/sets/72057594103809737/)）。

谢谢你对我的第一个制作项目的关注！

提摩太·约翰斯现在居住在美国南泽西州，他是一个图像设计师，致力于艺术创作、摄影和设计。



## 自制酒瓶货架

用酒瓶和木板制作的货架  
省钱又环保。

——罗伊·莫汉·希勒



图A

### 零浪费设计

酒瓶货架是利用平时的废品和回收材料组合而成的，可以根据自己的需求任意增加架子的层数，制作简单又环保。

### 1. 材料

对于一个模块，你将需要：

④ 酒瓶或其他瓶子（4个）：几个瓶子需要是同一高度和形状的。在热肥皂水中将其彻底洗干净。

④ 钩子和套筒螺母（2个）：有时也被称为螺丝扣。我用的是我能找到的最小的螺母，顶扣直径 14mm，螺纹直径 5mm。

④ 多个钻有4个洞的木板（见图C）：洞的直径和位置孔取决于木板和瓶子的大小。洞的大小应与瓶颈相适应。不要在太靠近边缘的地方钻孔。

④ 坚固的丝杆吊钩（每个货架 2个）：直径为 4mm 最佳。

改良版：我现在在木板上钻孔时一般不将孔完全贯穿，而是钻到板子厚度一般的位置。



图B：货架上的瓶子和丝杆吊钩。

这样钻会将使瓶口被牢牢地固定住，这比使瓶颈直接穿过木板的效果更好。

如图所示，将板子之间的丝杆吊钩拉紧。根据瓶子的高度，你可能会需要一些S形的挂钩来连接上下层的钩子。

### 2. 将瓶子放置在下层板子洞口的中央处

然后小心地放上板子，让瓶颈穿过46mm的孔。然后调整瓶子的底部，以让它们平稳地安置在下层板子上。



### 3. 拉紧挂钩

在对向安装的挂钩之间，挂上有弹簧的S形挂钩，将它们连在一起，尽量将之拉紧。

### 4. 组装

你可以多做几组这样的货架，只要你选择的瓶子一样高，并且在木板上挖了合适大小的洞，你就可以在一层货架上再叠放一层货架，依此类推。

### 5. 尝试

我做过的其他绿色环保家具还有厨房置物架，还有用木头制成的咖啡桌。

厨房置物架和咖啡桌制作的原理和上述货架基本相同，不过桌子的隔板不能像上面那样挖洞。

若想了解更多信息，请浏览我们的网站：  
[www.zero-waste.co.uk](http://www.zero-waste.co.uk)。

我已经准备好和任何对此项目有共同兴趣的朋友合作，如有意请联系我。

罗伊·莫汉·希勒是一名后工业风格设计师，他的办公地点在英国格拉斯哥。他在2005年开始进行环保设计。此外，在他设计和制作之余还很喜欢打鼓。

#### 网友留言



斯考特做了个阶梯状的版本。罗尼海顿做了个自始至终没有打洞的版本。



图C：制作需要的材料。



图D：在架子上放置瓶子。



图E：将上层的架子安置在瓶颈上。



图F：旋紧螺丝扣以固定支架。



图G：将多组架子隔板叠起来。



图H：尝试用同样的方法制作一个咖啡桌。



图I：与物品融为一体的酒瓶支架。



图J：尝试制作一个三腿桌。

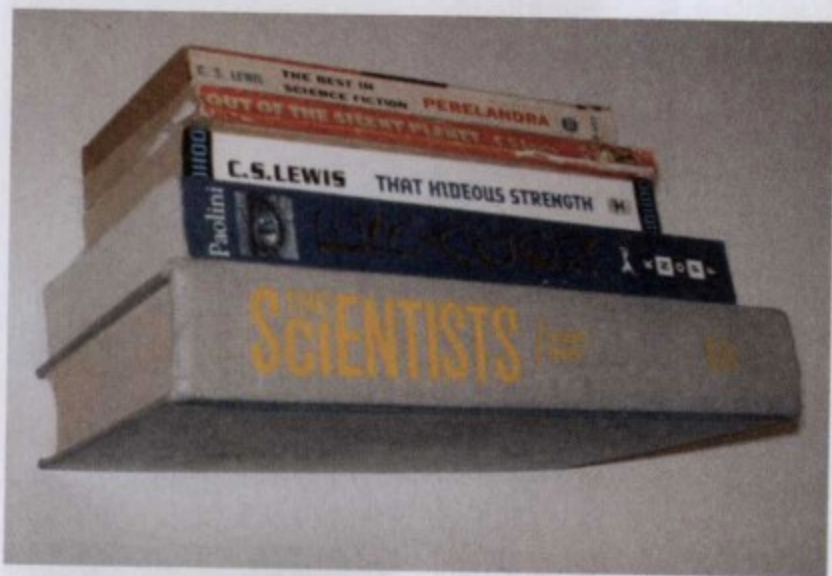


获奖  
作品

# 隐形书架

利用视觉错觉挑战万有引力定律。

——特洛伊·布罗德里克



图A：看起来很不寻常的书。

让你的书悬浮起来，几步即可做到。

## 1. 材料：

- ④ 书
- ④ 大型的L型支架
- ④ 地毯刀
- ④ 笔
- ④ 平顶的小木螺钉
- ④ 大木螺钉
- ④ 卷尺或者直尺
- ④ 胶水
- ④ 一堆书

找一本你不再阅读的书来制作书架。一个朋友给我找了几本旧书，我也去图书馆要了些他们废弃的书，我用这些材料制作了几个隐形书架。

## 2. 丈量两次然后裁剪

量出书的中间点，做个标记。把支架摆在书的中点上，画出它的轮廓，再丈量一下支架的厚度，在书上裁剪出一块能够容纳支架体积的缺口。然后再把书的封底硬皮合上，夹住支架（见图C~图I）。

## 3. 裁切封皮

用刀子书的封底硬皮上裁下去一块和L形支架宽度一样的凹槽，不用太深，和支架的厚度差不多就可以，这样做可以使书和墙面紧靠。

## 4. 拧上螺丝钉

用螺丝钉将L形支架固定在书上。你可以把书的外侧抵在桌子、椅子或柜子的边缘，以防止钻螺丝钉的时候纸页偏离，造成褶皱。在图片上可以看到我用的是电钻，但是我发现手工钻孔效果更好。

## 5. 黏合

用胶水将书的封底硬皮粘起来。将一堆书放在上面，压一晚上的时间。

## 6. 等待

可别以为我在开玩笑哦，真的要等一晚上。

## 7. 将其装到墙上

用个大木螺钉将它固定到墙上。

## 8. 载重

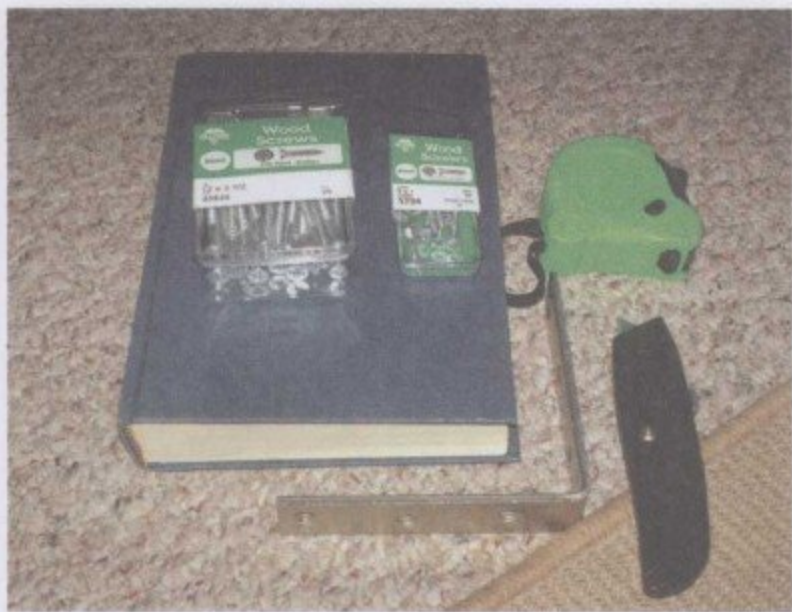
在隐形书架上放一些书，用书把L形支架遮挡住。

## 9. 惊喜

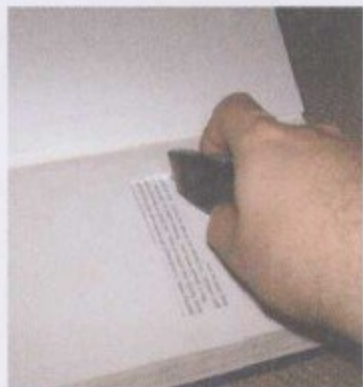
当你的朋友参观你家的时候，他们会对这摞悬浮在墙上的书惊讶万分的。

特洛伊·布罗德里克是一个单身父亲，他和他抚养的儿子杰西一同生活在肯塔基州的路易斯维尔。特洛伊是一个音乐家，而且他希望有朝一日能够成为一个赞美诗团的领袖。

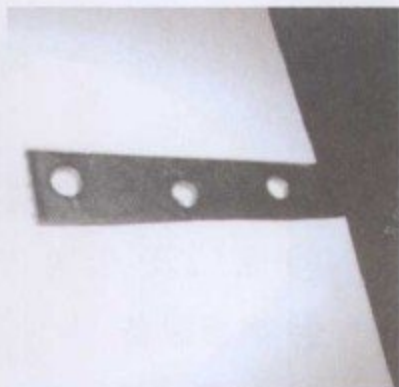




图B: 材料。



图E: 裁切书页以放置支架。



图F: 把支架放平。



图I: 书会和墙贴平。



图J: 为螺丝钉钻孔。



图M: 将支架安在墙上。



图C: 找到中心点。



图D: 标记支架轮廓。



图G: 将书支架粘在书里。



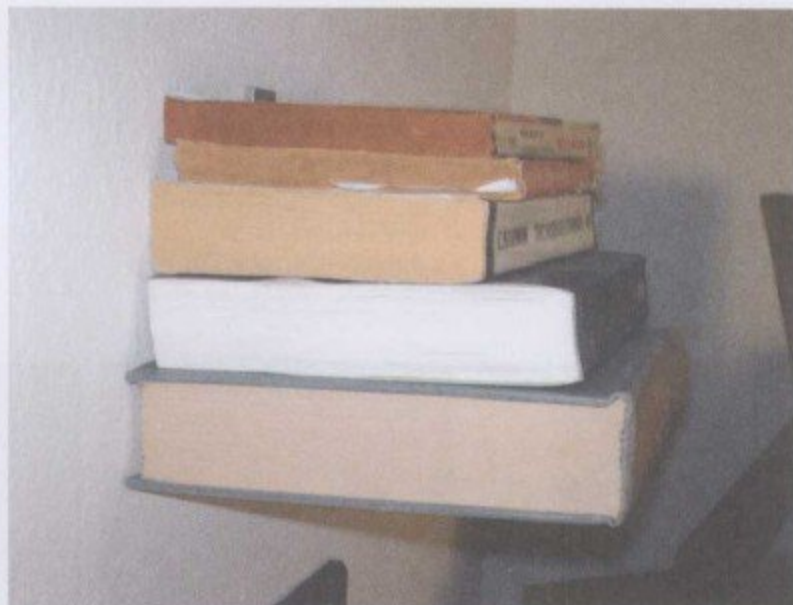
图H: 将封面切个小口。



图K: 涂上胶。



图L: 等胶固化。



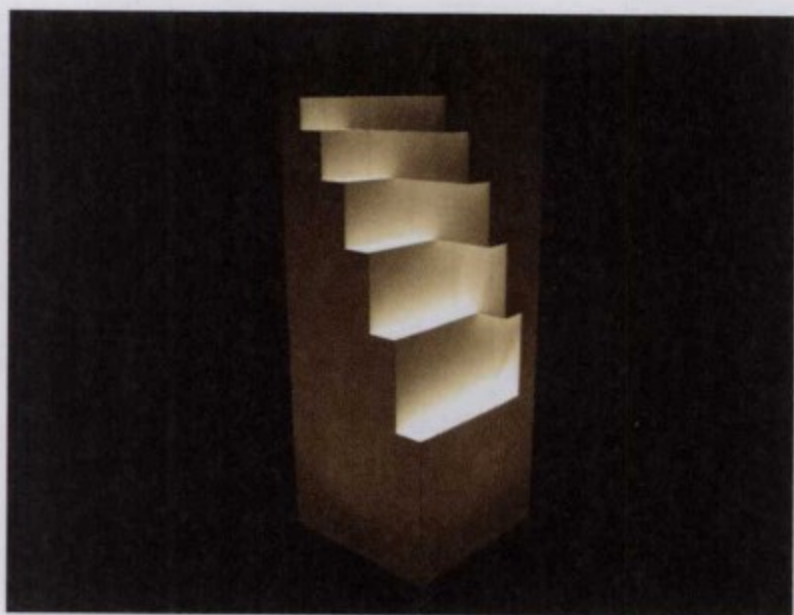
图N: 放上一摞书。



# 剪纸灯

用剪纸灯为你的生活增添一份温暖。

——安德鲁·巴尔内斯



图A: 制好的灯。

我一直热衷于设计和制作折纸作品，我很享受其间的乐趣。我觉得从我获得一点回报的作品中得到的很多。

你可以利用一个下午的时间制作这台剪纸灯。整体花费15~20美元。它采用了简单的对称与非对称折叠法，也是进行复杂设计的基础手法。我用一张纸来进行创作，并用设计超越人们对单张纸的想象。

## 1. 材料

- ⊗ 纸张：24<sup>3</sup>/<sub>4</sub>英寸×18英寸（见第4步）
- ⊗ 长的金属尺
- ⊗ 工艺刀
- ⊗ 能够在纸上印凹痕的工具，比如压纹机、钉子、圆珠笔等
- ⊗ 双面胶，<sup>3</sup>/<sub>4</sub>英寸宽
- ⊗ 带绳子、开关和插头的圆盘灯
- ⊗ <sup>3</sup>/<sub>4</sub>英寸的木雕（5<sup>15</sup>/<sub>16</sub>平方英寸）

## 2. 构造底座

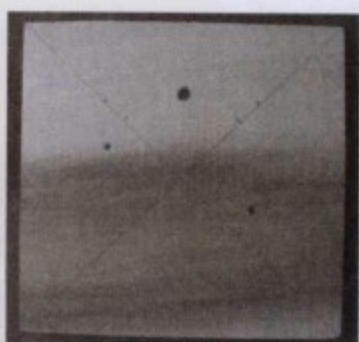
很多圆盘灯的底部都有绕线器，可以用它去固定电线。

拿一块木片，选一面做底座背面（任何一面都可以）。将圆盘灯放在底座的中央，电线朝向底座背面。标记固定圆盘灯的螺丝孔和穿线孔。

利用<sup>3</sup>/<sub>32</sub>英寸的钻头为圆盘灯钻装配孔。用<sup>1</sup>/<sub>4</sub>英寸钻头从底座正面中心向底部背面以较小的角度为灯线钻穿线孔。

翻转木片，对靠近边角的脚钻定位孔。用砂纸清理孔的边缘。

现在将整个底座刷漆，在这个过程中你可能会看不见定位孔，不过等漆干了之



图B: 围着圆盘灯做标记。 图C: 做了标记的底座正面。图D: 底座脚安在这。





图E: 将电源线穿过底座。



图F: 用热缩套管或液体电胶带把线重新连接到一起。



图G: 固定, 做绝缘处理。



图H: 加上底座脚。

后就能看见了。

### 3. 组装底座

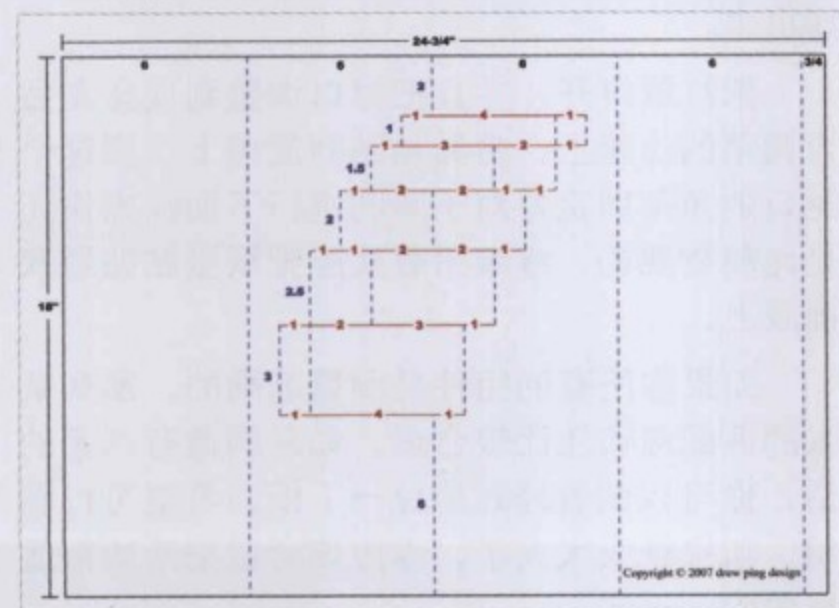
从圆盘灯上剪下大约3英寸的灯线, 把圆盘灯上的灯线从底座(从正面)的穿线孔穿出来。现在把圆盘灯在底座上安装好, 重新切割穿过穿线孔的灯线, 使它的长度只能到达穿线孔与底座边缘中间的位置。将圆盘灯的灯线和电源线的胶皮剥开大约1/4英寸。

用热缩套管或液体电胶带把线重新连接到一起, 绝缘、包裹接头。

现在可以测试一下灯, 如果它一切正常, 用线夹把灯线固定到底座上。我还在底座钻了一个装配孔, 以使用钉子把线夹固定住。确保灯线不会承受什么拉力, 新连的线路接头不会被扯坏。最后, 加上底座脚。

### 4. 裁切。

我喜欢用Strathmore 500 优质三层纸制作我



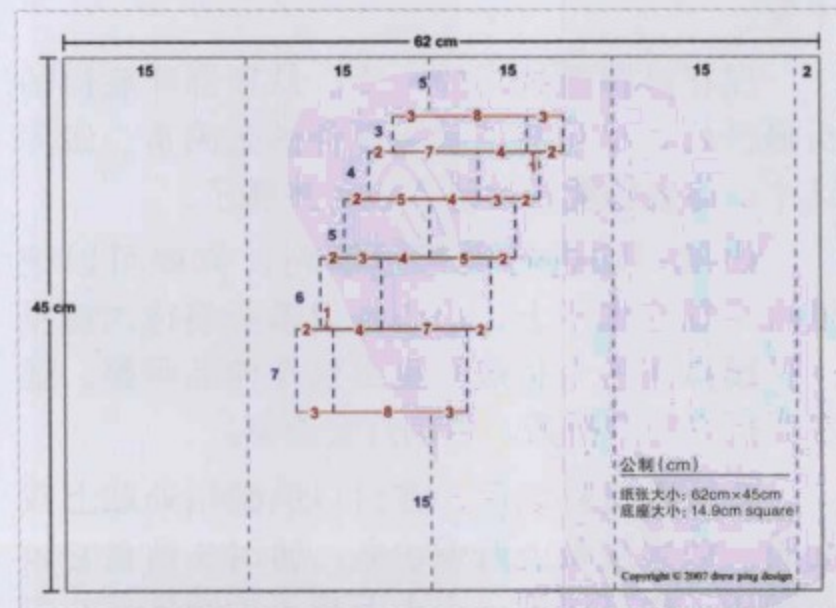
图I: 灯罩设计图(英制)。

的灯, 不过其他好的材料应该也可以。作为参考, 这种优质纸为375g/m<sup>2</sup>。关于灯罩设计图纸(见图I和图J), 实红线为剖切线, 蓝色虚线为折叠线。右边的小块状物称为翻褶。

用铅笔在纸的背面画图案, 利用非常锋利的刀片和直尺在合适的地区裁切, 用压痕工具沿着折线压痕。确保所有裁切到位, 压痕清晰。如果你在纸张上没有留下足够深的压痕, 就很难得到清晰的折痕。现在擦除铅笔笔迹(这个制作项目在Instructables网页上提供了英寸尺度与公制尺度的灯罩设计图纸, 以供下载, 图纸是JPG格式的。请注意这两种尺度的设计图纸稍有不同, 我自己的切纸台灯是按英寸尺度的设计图纸制作的。如果你用公制尺度, 需要自己调整其他组件的尺寸)。

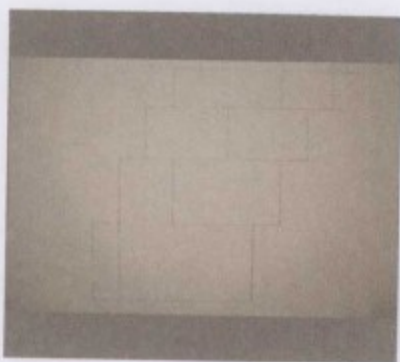
### 5. 折叠

在制作过程中, 我一边折叠一边拍照, 所以我的折纸技术(由于用力过大, 卷曲的纸



图J: 灯罩设计图(公制)。





图K：把设计图用铅笔画在底板上。



图L：利用桌子边缘折纸。



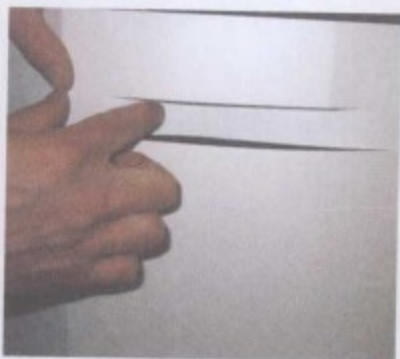
图M：折叠直角。



图N：用刀背压平折痕。



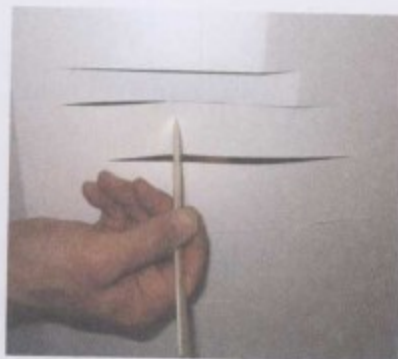
图O：从灯罩顶端开始折叠。



图P：从外面压入折痕。从里面支撑折痕。



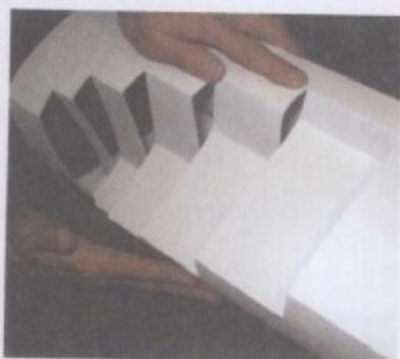
图Q：用拇指压进。



图R：用折叠工具把压痕推到中间——减少纸条。



图S：开始看起来就像灯罩！



图T：挤压褶皱。

粘胶带。

## 6. 将纸灯罩贴上

沿着底座的边缘张贴一条双面胶（撕掉保护带）。

在平整的表面上，在底座周围垫上几个跟底座下支脚一样高的东西。我用的是DVD盒，感觉高度还挺合适的。这么做的目的是为了创建一个和底座底部一样高的表面，以便在贴纸的时候纸的底部能够与底座齐平，从而把支脚露出来。

把灯罩打开，并且把封口调整到底座左后方角落的边缘上，将其粘贴到底座上。把这个封口的角落固定好对于顺利进行下面的操作还是比较重要的。继续沿着底座把纸张粘贴到双面胶上。

如果你所有的组件是测量准确的，那么纸张的匹配应该还比较合适。如果稍微有点紧的话，你可以试着轻轻地拉一下纸，希望可以够用。如果纸张太大了，你应该尝试把两边都适当的缩小一点。

张以及其他因素）发挥得不是很好，你基本上应该用两只手，一只手处理一面。利用直线边、桌边或者其他方法对折没有裁剪设计的另外三个边角。需要充分展开，这样纸张会比较平整。

现在是需要技巧的一步。从顶部和底部的折痕开始，尽可能按其可延伸的范围折。做完这个，你应该能开始进入设计步骤了。

如果一切进行得都很顺利，你就可以把纸张平铺在桌子上，小心地沿着折痕往内侧推（持续按压各个折痕）直到整个作品平整。现在要折好每个折痕。否则灯会歪斜。

在折叠过灯之后，在封口的翻褶处贴上双面胶。如果胶带上带有保护条，暂时先留着它以备后用。你可以把一个大而扁平的物体压在灯的顶部，用以保持灯的形状，这样就比较容易





图U: 把双胶带粘到侧面, 注意顶部重量。



图V: 把双面胶粘到底座的边缘上。



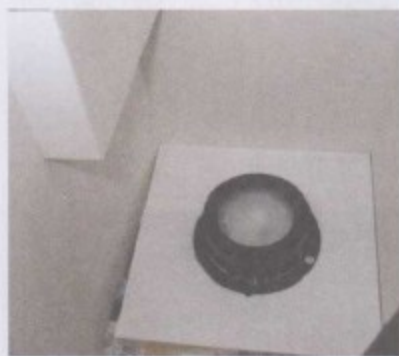
图W: 在粘贴灯罩之前, 支撑准备好的底座。



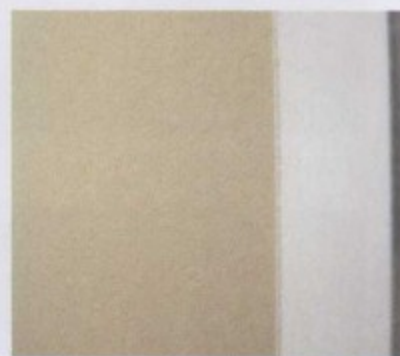
图X: 开始粘贴灯罩, 留意背面引出来的线, 顶部在左后角。



图Y: 继续包裹底座周围的灯罩。图Z: 在底座的第三个角落。



图ZA: 固定垂直缝。



图ZB: 一个漂亮、均匀的缝。



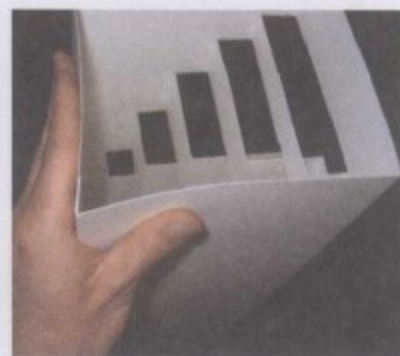
图ZC: 把线挂离底座边缘。



图ZD: 从里面把缝隙压下来。



图ZE: 把灯罩压到底座上。



图ZF: 捏着灯罩成直角。

## 7. 最后组装

现在纸张已经贴到底座的周围, 开始固定垂直接缝。把一只手放到灯里面, 一只手放到灯外面。从底部开始, 把两部分粘在一起。翻褶应该在内侧, 另一张的边缘应该是隐藏在里面的。继续按压纸张, 直到出现一条非常直的接缝。

把灯放倒, 使翻褶贴着地, 灯线能够沿着桌子边沿垂下来。现在将接缝挤压, 加固它们的连接。按压底座的周围以把纸张牢固, 在纸罩的上边沿也进行同样的操作。

把灯立起, 从灯的上方俯视, 如果灯的形状不是方形的, 则要轻轻地调整折条, 直到它成为方形。

## 8. 点亮你的生活

现在插上电源, 合上开关。当然, 跟Instructables上的很多作品一样, 这个创意可以在此基础上扩展, 变得更酷, 更好地照明。

(这归功于高功率的LED: [www.instructable.com/member/dan](http://www.instructable.com/member/dan)) 模块化底座以及更多复杂的设计会使之变得更棒。

安德鲁·巴尔内斯是纸艺爱好者和照明狂热者。他是drew ping设计 ([www.drawpingdesign.com](http://www.drawpingdesign.com), 一家致力于实现创意灵感的公司) 的创建者。



# 木板椅

这是一把用一块木头做成的椅子，它坚固耐用、易于贮藏。

——杰西·亨泽尔



图A: 制成的椅子。



图B: 锯子装置。



图C: 把木板削成两半。



图D: 椅子后腿。



图E: 切割插槽以使后腿通过。



图F: 检查是否通过。



图G: 标记安装的角度。



图H: 修整角度。

这是一把仅由一块木板做成的简单宜人的椅子。

## 1. 找一块大木板

我使用的是7英尺长、11英寸宽和1<sup>3</sup>/<sub>4</sub>英寸厚的木板。一开始的时候我会选用废弃的木板来制作这些椅子，因为这些木材看上去还不错，而且还是免费的。不过要是你也选择使用废弃的木板来制作椅子，你得确保木材没有经过加压处理。

## 2. 把木板切成两段

把木板切割成两块、对于这把椅子，我把其中一块切成40英寸长，另外一块是51英寸长。长度可以根据你的喜好更改。

## 3. 制作后脚

从木板一端的15英寸开始起，在木板的两面切割掉2英寸长的木头。

## 4. 在第二个木板中凿洞

把刚才那块木板的窄边底端抵到另一块木板的15<sup>1</sup>/<sub>2</sub>英寸处，并对它们相抵的地方进行标记。这是为了在第二块木板上挖个合适大小的洞，使第一块木板以一定的角度穿过它。

## 5. 试用

把两块木板装到一起，试用一下。这是你对任何不满意的作品再次调整的机会。

## 6. 微调

木块可能不会被切成直角，还需要对其进行修整（见图G）。用一条锯子再次进行调整。

## 7. 完工

我想弄掉木板上的木头茬儿，所以我用一把凿子再次修整了一下表面。然后，现在你可以坐在你的新椅子上休息了。

杰西·亨泽尔是一位街头艺人，他生动、自然的雕刻作品采用前瞻性的视角来批判社会现象。



# 旧物变身个性圆凳

用自行车配件和拐杖制作一个圆凳——莱恩克·麦克法兰



图A: 圆凳成品。



图B: 原材料。



图C: 这些端头是不需要的。



图D: 根据孔的长度切割拐杖。

找一些金属拐杖、几个自行车轮、内胎、一些螺栓，还有一些绝缘材料和一块胶合板，用这些材料就可以制作一个个性圆凳了。

## 1. 材料

☉ 拐杖（3个或者4个）

☉ 直径为16英寸（2个）的自行车（小轮自行车）轮胎

☉ 26英寸轮胎（山地自行车类型）的内胎

☉ 螺丝

☉ 车架螺栓、垫圈和螺母

☉ 刚性绝缘体

☉ 胶合板

## 工具

☉ 钻孔机和钻头

☉ 钢锯

☉ 棘轮和插座

☉ 电动手锯

☉ 标尺

☉ 剪刀

☉ 抹布

☉ WD-40（防锈剂）

我从一家二手商店买来了金属拐杖。价格

是每根2美元。尽可能找两对长得一样的拐杖。去掉拐杖上的手柄。自行车的轮圈不需要完全笔直，我使用的轮圈的形状就有点扭曲。我也不去矫正它，我只是想看看这个想法是否能行得通。你可能在自行车店免费拿到一些轮子和内胎。然后你需要拆除车轴，洗掉车轂的油渍。

## 2. 切割拐杖

用钢锯切割拐杖，将拐杖的高度设为22英寸。标记出来，并在最近的一个孔上进行切割。再将轮辋与之固定，凳子腿就能承受重量了。我将拐杖的高度设为22英寸是因为这个高度比较适合人去坐。不过你也可以根据自己的想法进行改变。

## 3. 测量腿的位置

我做了三条凳子腿，不过事后看来，四条腿的可能会更好。如果凳子比较高，人往凳子上坐的时候，或从凳子上下来的时候，会感到三条腿的凳子有点不稳。

从车内胎的气门杆开始，数下你打算放在座位的轮辋辐条数目。我的是36个，我把36除以3，用那个数字隔开每一个拐杖，得出12个辐条。注意，因为每天桌腿有两个附着点、间距从一条桌腿的“Y”延伸到临近的桌腿的对应的





图E：估算桌腿的摆放位置。



图F：在拐杖上钻配装孔。



图G：钻轮毂的配装孔。



图H：组装起来，看起来有点像凳子了。



图I：在底部轮辋上标记出刻凹槽的地方。



图J：安全第一。



图K：用螺栓锚定底部轮辋。



图L：用泡沫做模板，划出胶合板的形状，用来做座垫。



图M：准备放上座位。



图N：用手动电锯切割胶合板。



图O：在板的中央切割一个洞。



图P：在内胎的一端系一个结，把结头掖到一个轮幅下面固定住。



图Q：不要忘记切割气门。



图R：割下内管的长度。



图S：把管的长度跨越包裹直到管子遮住了座位。



“Y”。用标尺标出6个附着点的位置（见图E）钻定位孔。

#### 4. 钻配装孔

我在钢轮辋上钻了一个比螺钉的螺纹稍微小一点的孔，在铝制的拐杖上使用了一个比轮辋上的装配孔还小的钻头。这样方便进行安装试验，因为孔会很容易地被遮掩起来，除非你装饰凳子的方法与我的完全不同。我还使用了拐杖切割后的边角料，以感觉螺丝钉钉入拐杖的合适距离，避免螺丝钉将拐杖钉穿。如果你在这方面遇到了些问题，钻穿拐杖也没关系（就像在底部的轮辋上钻装配孔一样（见图F~图G））。

#### 5. 装配顶部

放入螺丝钉，加快进度！现在从轮辋往下量16英寸，在每一条凳子腿的内侧做好标记。我认为这个距离对于摆放双脚而言很合适，也就是底部轮辋的最佳安装位置。你可以参考你觉得坐得舒服的凳子是怎么设计的，量下适合你的腿长的距离。安装完底层轮辋后，不管凳子的高度被调到多少（见图H），这个距离都会保持不变。

#### 6. 准备底轮

在经过一些试验与失败后，我觉得在将拐杖和底部轮辋用螺栓固定的同时需要在底部轮辋上刻出凹槽，以方便调整拐杖高度。我钻通了拐杖可活动的部分以及轮辋对应的位置，然后将一些马车螺丝装进去，同时我标记出轮辋需要被削减的部分。我用记号笔将最靠近轮辋气门杆开口的螺栓末端涂黑。这样做可以帮助我找到上螺栓的口，而不需要反复摆弄轮辋和凳子腿。根据拐杖的中间部分，切割调整轮辋的边缘。可以用电锯去切割，但是效果令人失望，或者你可以用角磨机试试。对轮辋的底部凸缘进行小部分的切割也是一个不错的主意。如果你将轮辋和拐杖安装得过紧，轮辋可能被

压进拐杖腿中，从而会限制对凳子腿高度的调整（见图I~图K）。

#### 7. 按照轮辋的形状去切割绝缘板和胶合板

将轮辋当做模板去切割刚性绝缘板或者厚泡沫垫。然后以绝缘板（厚泡沫垫）为模板用手提电锯将胶合板切割成型。并且在胶合板的中心切出一个直径3英寸的孔，以配合轮辋上的毂，使胶合板放得平一些。用手动电锯就能完成钻孔，不过一个3英寸孔锯是最合适的工具（见图L~图O）。

#### 8. 用内胎覆盖座垫

切断内胎的气门杆，然后将内胎剖开。可以在内胎上划道直线，以帮助切割成直线。在内胎的一端系一个结，把结头掖在其中的一个轮辐下面。展开内胎，用它包住座垫的上部，在座垫下面进行缠裹，如此围绕座垫至少3圈，旋转着进行缠裹。缠绕完毕后，在内胎的末端系另一个结头并将它掖到另一个轮辐下面。重复上述步骤3次以上。注意每个内胎在包裹座垫时，需要交替变化缠绕方向，否则内胎就缠绕成扇形了（见图P~图S）。

#### 9. 对座垫进行清洁

我采用WD-40清理内胎，不过差不多任何清洁剂都可行。特别是一些指定用于轮胎清洁的清洁剂。

有关我的工件和互动的更多情况，请浏览我的网站[www.zieak.com](http://www.zieak.com)。

莱恩克·麦克法兰住在美国阿拉斯加，把时间用在公园上，并担任一家小镇的娱乐总监。在他的职业生涯中，他做过计算机产品、项目修补匠、跟他的朋友度过休闲时光。



# 带模拟使用仪表的无线家庭服务器

采用旧模拟仪表以人类更加易读的方式显示网络信息。

——普瑞克·奥克莱汉



图A: 完成的路由器。



图B: 运行中的路由器。

我从小就在船上玩，我会制作接线器、控制面板，收集了很多能连接到小船柴油引擎的仪表和标度盘。

注释：由志·帕斯卡·圣扎迦利于2007年

7月29日刊登在《纽约时报》上的文章《复杂的世界简单的创新》中对本篇文章做了专题报道，详情请见：[www.instructables.com/form/TW6BU3YF4R3E4Y9](http://www.instructables.com/form/TW6BU3YF4R3E4Y9)。

现在我是一名交互设计师，我致力于创作一些简化数据的界面设计。因此，我喜欢重新利用旧的模拟仪表以更加易读的方式显示网络信息。在一定程度上，将过去与现在连在了一起。

我用了一个3英寸转速表，一个简单、单一的设计，这个转速表来自于我父亲拥有的船只其中的一只，那时候我还是一个孩子，我抓紧时间，把它做成了工作时候一直携带着的一个无线路由器。

转速表粗略地显示为我家网络与互联网之间的流量。

## 1. 工作原理概述

有很多方法可以找出正在使用的带宽。在可视化初期，我只是简单地采用Uplink端口上的LED来显示上网的流量。

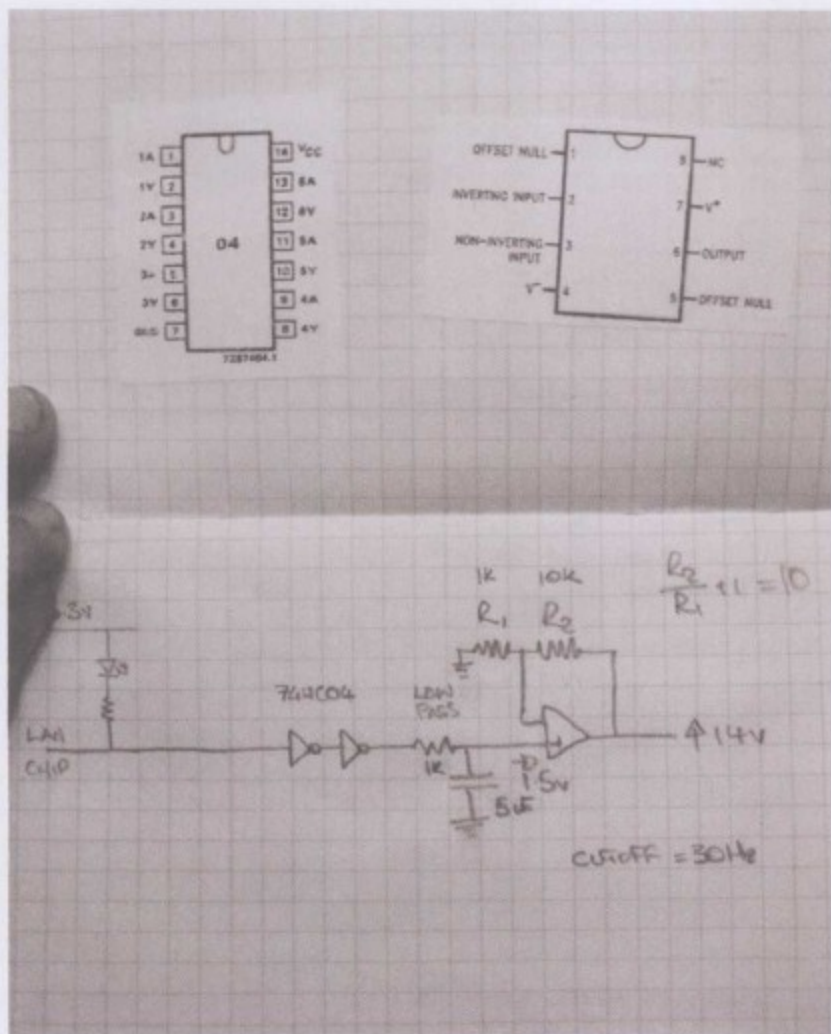
这里存在严重的限制，我不知道硬件（Broadcom芯片组）或固件（DD-WRT）是否包含带动LED的采样算法。

这是第一个问题：LED必须持续亮30ms才能被人类的眼睛察觉，而网络数据包的传送时间要比这个时间短得多。所以路由器必须采取小的算法，并把真实的网络流量表达成较慢的LED闪烁。因此存在抽样误差，LED也只能很粗略地显示真实流量，我必须将带动LED的3.3V电压提高到转速表所需的14V电压（大部分汽车标度盘或类似的仪表所需电压为0~12V或14V）。为此，我利用了一个运算放大电路（图C显示了其电路草图）。毫不夸张地说，在数模转换过程中，我再一次失去了大量的信息。

结果并不能很好地表示出正在使用的流量带宽，不过我后来深入该项目，其越来越成为有趣的艺术对象，而越来越少成为原来问题的解决办法。

注释：我一直跟DD WRT (<http://dd.wrt>).





图C: 本项目电路略图。

[com/dd-wrt2/index.php](http://com/dd-wrt2/index.php)) 同行合作。如果你的路由器支持的话, 我强烈推荐你把你现在的软件升级到富含开源固件的功能。

## 2. 前部面板

我将LED从路由器的PCB(印制电路板)上焊下来, 并用带状电缆和牛角连接器把LED迁到前部面板上。

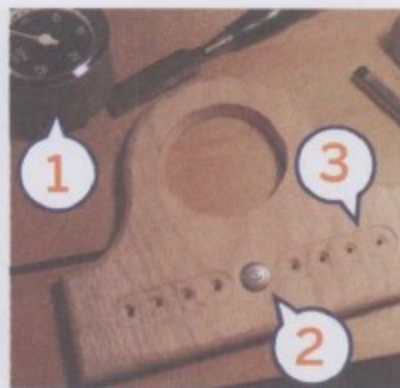
然后我在一台苹果机上用Omnigraffle设计了面板的外罩, 并用一台激光打印机将它打印成一张可在幻灯机上用的透明照片(你也可以用喷墨打印机制作)。我还在外罩上凿出了一条为插孔预留的空间。我喜欢一种尚在硬件开发阶段的电源开关。而且它还是一种瞬时开关, 所以我得花很多时间



图F: 附带LED指示器和仪表的面板正面的背面。



图D: 沿图纸将之切割下来。



图E: 1.从船用柴油机上卸下来的Lister Perkins 30HP转速表。2.一个开关。3.钻孔。

改造一个普通型微型开关, 将一个蓝色LED灯粘到它的顶端。

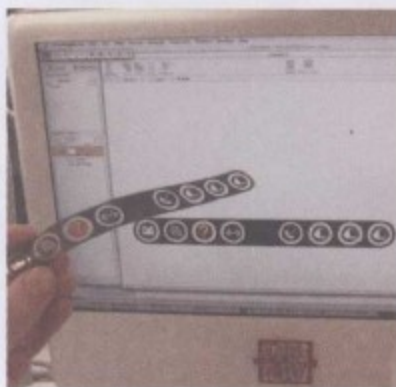
顺着外罩设计图纸, 我沿着边切割出了前部面板(见图D和图E)。图F显示了装到前部面板上的转速表。你可以在图G和图H中看到面板界面。

## 3. 运算放大电路

从主路由板的LED到转速表的LED信号传递之间, 存在两个阶段。

将路由板的运算放大器电路绝缘。这个可以由74HC04型号缓冲器完成, 74HC04型号缓冲器是一个十六制转换器, 它不会消耗电流且会输出与输入信号反向的信号。这种装置有6个门电路, 所以如果你想获得与输入信号相同的输出信号, 你需要将门电路背靠背连在一起。

注释: 我设计了一个能平滑LED信号波, 为转速表提供合适的模拟升/降信号的中间过程。转数表本身就提供了我想要的滤波。因此 在一些图表中, 你会看到RC低通滤波器。

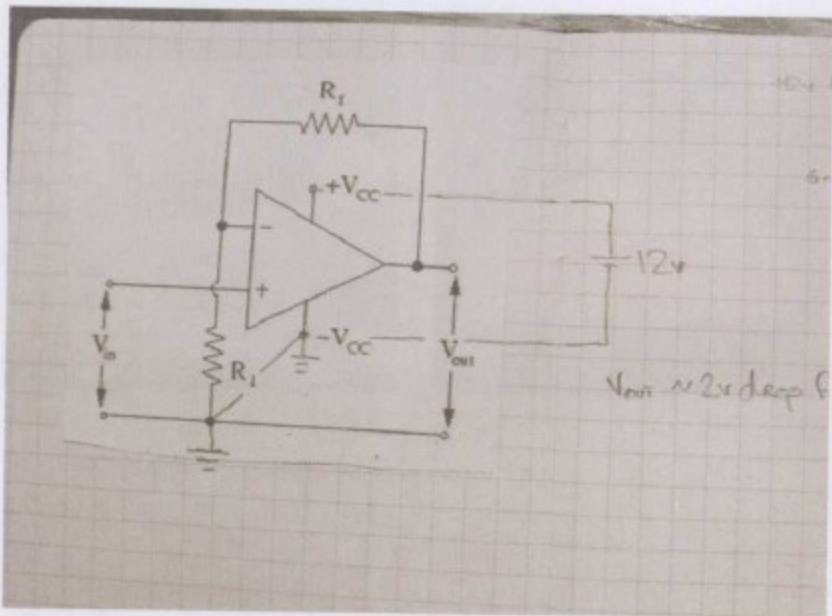


图G: 前面封装。

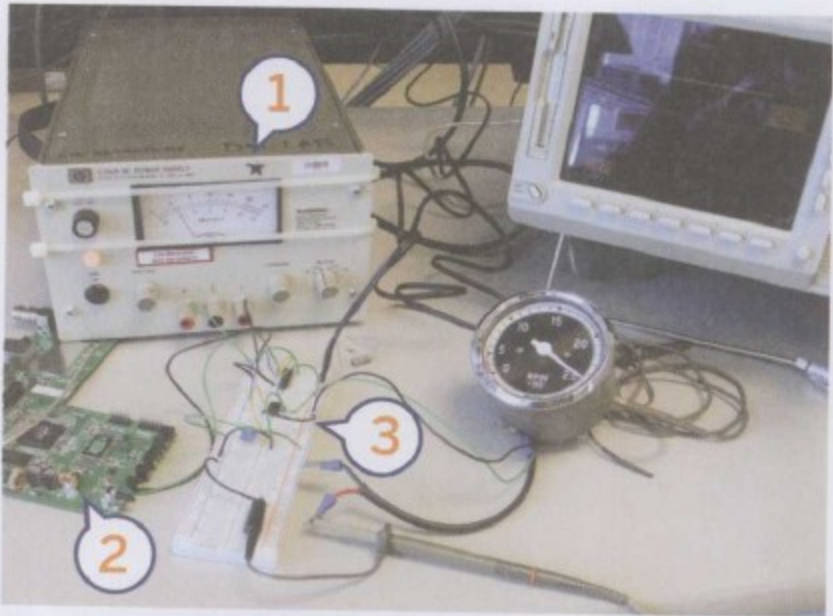


图H: 前面封装纸模型。

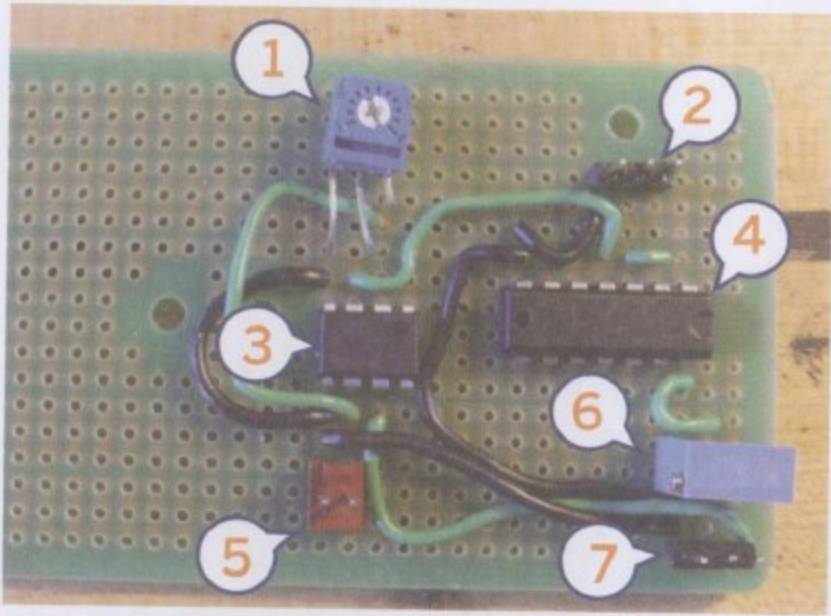




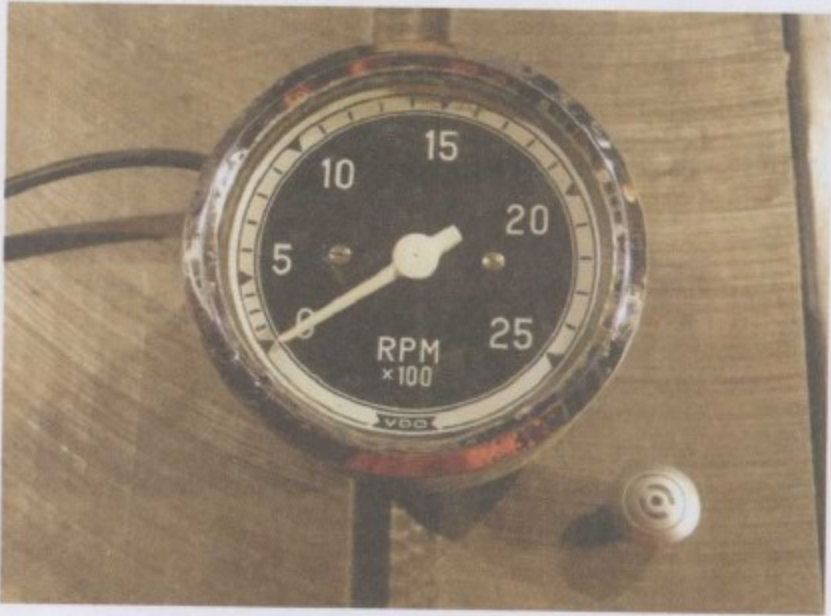
图I：把网络活动LED转换成模拟信号的放大器电路。



图J：1. 我很幸运地进入配备你可能需要设计可能像这样充满想象工具的实验室。2. Linksys路由板，尽管我最后使用不同于Buffalo的路由器，我采用Linksys路由器得到闪烁LED以便测试电话。3.面包板。



图K：1.修整微调放大器增益。2.输入脚。3.放大器。4.十六进制转换器/缓冲器。5.输出。6.12V电压输入。为了测试，我已经弄乱了十六位置转换器。在大约4V电压的时候，我终结了其轨道。7. 12V输入电压。



图L：转速表和按钮。



图M：我靠右钻通了该界面，达到前面板的背面大约1/4英寸。然后，我把这个区域黏合到照片中左手侧的其他地方，这样在把外壳并到一起的时候，为我提供两个对准的小块。



图N：用Forstener钻切。





图O: 1.我用半透光处理密封木块。2.我用该物件擦除污质。扫除多余杂质。

关于运算放大器，我选择了一块型号很旧的芯片，LM741能用，不过伴随着很多会极大影响设计的限制因素。转速表从来没有到零，指针范围似乎只是围绕着刻度盘的中央。关于这些运算放大器的限制因素，是有待学习的课程，在未来，我会改进该电路以获得更加宽广的输出范围。图I、图J和图K展示了从电路图纸到未焊接的试验电路板，再到模型板电路的各个步骤。

## 4. 零件&工具

### 零件清单

⊖ 转速器（见图L）：这是一个还带有一些渔船油渍的VDO仪表。测试表明其需要供给0~12V的线性输入电压。

⊖ 路由器：我在市场里面能找到的最小的PCB外观型号的路由器是由Buffalo出品的。

⊖ 软件：我装了DD WRT开源路由器固件（[www.ddwrt.com/dd-wrt2/index.php](http://www.ddwrt.com/dd-wrt2/index.php)）。它不是必需的，我不是完全地推荐它。

⊖ 木块：橡树木板。

⊖ 测试用的面包板最终的运算放大器电路的原板/穿孔板。

⊖ 运算放大器：LM171。

⊖ 缓冲器：74HC04十六位制转换器。

⊖ 封装：激光/喷墨透明的封装。

## 工具

⊖ 电子用品：电烙铁、万能表（如果你有示波器，可使用示波器做故障测试）。

⊖ 木器：钢丝锯、台锯、雕刻凿、凿榫工具、胶水、木钉。

⊖ 贴花：任何画图应用程序比如Omni-Grapple、Adobe Illustrator或者 Microsoft Paint

⊖ 大多数的贴上面的数字

⊖ 盒子

这是制作盒子的一种很生态的方法，就是用一些便宜的硬纸板或者松树板做底板和框架，然后用一块比较好的木头进行装饰。用一些木块将盒子分层。

对各区域，我用钢丝锯切割出模板、上胶和打磨。然后再对它进行了深漆和亚光漆的处理。

图M、图N和图O显示了组装的不同步骤，下面链接中的视频显示了更多的细节 [video.google.com/videoplay?docid=38211943407635705452](http://video.google.com/videoplay?docid=38211943407635705452)。

普瑞克·奥克莱汉说：“设计就是删除不重要的。制作和切割就是让我们在移除不想要或多余的功能的同时，重新设计出能满足我们的需求和愿望的产品。”

### 网友留言

会员Mourtegoul的问题：运算放大器是不是可以由一些组件来代替？这些组件与带动LED的方波输出相关联。本文的作者普瑞克回复说：“是的，可以，有几个方案都可以解决这个问题。有些建议采用微控制器。运算放大器可行，但是我想找一个简单一些的晶体管。需要考虑的一点是平滑化；采用全速方波驱动仪表，你可以观察到每一个尖头信号，我想要某种形式的累计。即便运算放大器给了我想要的输入，它的变化幅度还是太大了。”



# 灯罩制作组件

一种简单的图案造型能让你编制出各种不同的设计漂亮的灯罩。  
——丹·戈德华特

你可以将这种由纸张或塑料制成的图案作为组件，搭建出各种各样的几何造型。这些组件被手工折叠在一起形成一定的造型，你也可以在任何时候把组件拆开，并重新搭建新的造型！这些对于孩子而言充满了乐趣和教育意义（对成人也是一样）。完成制作后，你可以得到一个非常漂亮的灯罩。

## 1. 你需要的

我在朋友的住宅里面看见了一个由简单重复的形状做成的灯罩。所以我按照这个形状自己做了一个。我看到的灯是用薄塑料做的。我觉得这种灯的原创设计是30多年前一家名叫Iqlight的公司做出来的 ([www.iqlight.com](http://www.iqlight.com))。他们出售切割好的组件，如果你不想自己制作可以直接购买它们。

基本的组件形状如图F中所示，DXF文件可以在Instructables网站上找到。

你需要准备几张允许光通过的纸张或塑料纸。材料的硬度将决定作品的大小程度。比较硬的材料就能制作比较大的作品，而较薄的纸张就只能制作比较小的作品和灯。你需要一个灯具，就是细绳上的一个原始插口，我在宜家



图A：这个灯饰由30张0.5mm 的乙缩醛（迭尔林）做成的——照片看起来像琥珀，不过灯实际上是白色的。

找到一些售价4美元漂亮的灯具，还有一些荧光灯泡。采用一个精致小型的荧光灯以便你在不熔化塑料的前提下获得更多的光。我有过使用若干不同塑料和尺寸的作品，我的答案如下：

☉ HDPE：用的不错、看起来很漂亮、便宜，很容易拿到，我用了 0.8mm 厚的材料制作 8cm 的作品（从平侧面到平层面）。这大概是你想用这样的厚度做成的物件。你可以用该厚度把物件增加到12~15cm 。到目前为止，这个是最便宜的物件，有一个评论家建议使用塑料



图B：24张0.8mm的尼龙，有点让人讨厌的黄色。



图C：35张主要由一个2端带帽的0.8HDPE的管子构成。

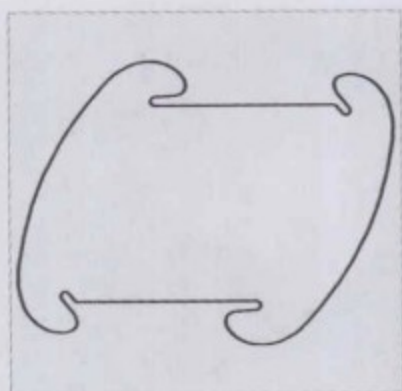


图D：24张冷白色的灯泡，其他是暖白色的灯泡。

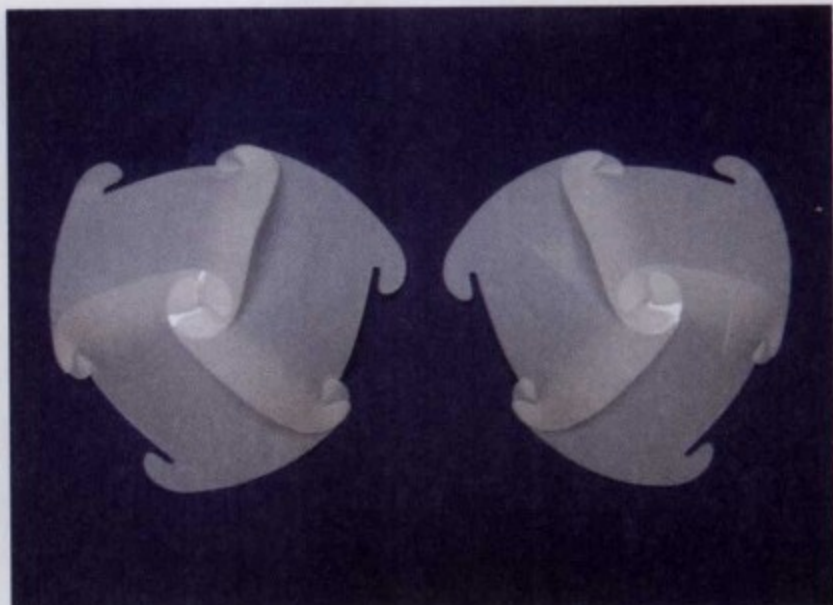


图E：80张组成。





图F: 基本的形状出奇地简单图。



图G: 右手顶点和左手顶点的相互镜像图。



图H: 这是顶视图。

牛奶瓶，这种瓶子是由 HDPE做成的，这是一个好主意。

④ 乙醛缩二乙醇（聚甲醛树脂）：就外观上来看，这个似乎是最好的选择。其有最纯的白色和最好的光弥散（基本上来说，除了不会轻易开裂外，就像腈纶一样）。我用0.35mm的材料做成了6m和8cm的成品，用0.5mm的材料做成了12~15cm的成品，跟HDPE或纸张比较，这种材料依旧有点碎、比较难制作，并且要贵，我不推荐用这种材料做你的第一盏灯。如果你用剪刀剪切这种材料，由于脆弱性，有点难剪切。

④ 乙烯基：我没有试过，我想用更厚的东西，因为这种材料不是很硬。不过你可以使用颜料。

④ 层压纸：是一个很妙的主意。想办法把彩色薄纸压层，然后按照这样切割。非常独特。绚烂多彩！

④ 腈纶：太脆了，在你装配的时候，这种材料会开裂。太差劲了！

④ 尼龙：在照亮的时候，呈现黄灰色的外观，这使得这种材料不是很理想。

对较大的制作，采用比较硬的材料。对于相同尺寸的文件。打比方，如果你制作12张制作灯罩的材料比你（如果）制作100片灯罩要薄，使用相同尺寸的材料。

顶点处的 3个宽角、顶点处的一个窄角和 2个宽角；顶点处的 2个窄角和一个宽角。



图I: (从左边顶部顺时针)，顶点处的3个窄角。

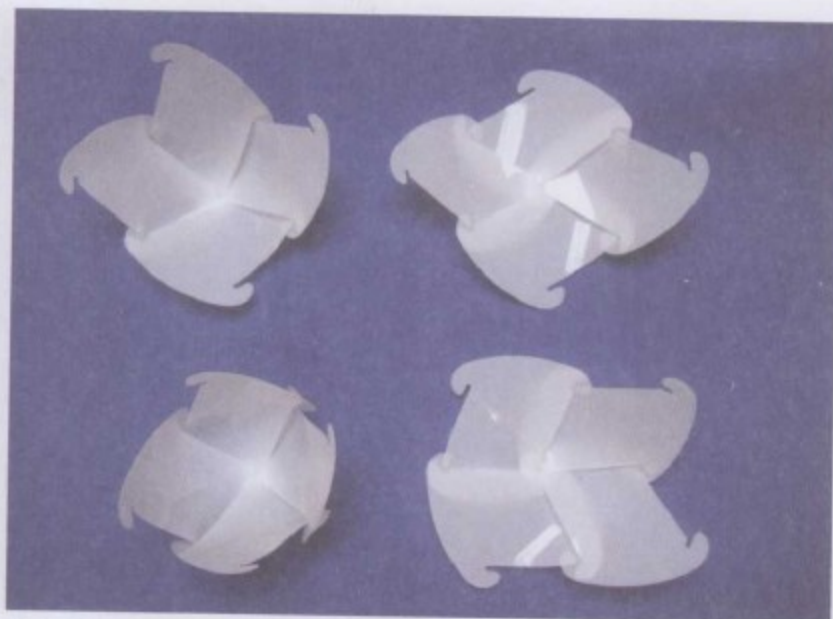


图J: 相同的4件组装品的底部示意图。





图K: (从左边顶部顺时针), 方格盘中顶点处的3个窄角、顶点处的1个宽角、顶点处的1个窄角和2个宽角在顶点相交。2个窄角相互跨越; 2个窄角和2个宽角, 窄角彼此相邻; 顶点处的4个窄角。



图L: 底视图。



图M: 有3张、4张、和5张角图。



N: 图D中上面显示的24张灯的另外视图。



图O: 不是很圆的配置(30张)。



图P: 80纸张灯的另外的视图。

## 如何获得材料:

⑨ HDPE 1/32英寸薄板: [www.usplastic.com](http://www.usplastic.com), 型号: 42584。

⑨ 乙缩醛薄板, 0.015英寸和0.02英寸: [www.mcmaster.com](http://www.mcmaster.com), 型号 8738K52和8738K53。

## 2. 剪切材料

⑨ 你可以采用几种方法剪切材料。用标尺对材料进行勾画, 然后用剪刀剪, 这种方法虽然比较慢, 不过可以轻松完成。

⑨ 还可以用片金属按照物件的形状制作一个模型, 然后用火炬对刀具进行加热, 再用刀具戳出物件(只适用于塑料)。

## 3. 利用激光刀具

把物件装在一起有很多方法, 你可以用3

个、4个或5个相邻的物件制作很多边角。有几种思考的方法, 且可以建构不同的类型的几何形状。我已经展示可以建构的每种不同顶点(角)的顶部、底部图。较大的组装件是由显示的不同类型的组合构成, 就按照你搭积木一样思考组合这些物件。

角也可以分为“左手”和“右手”——相互的镜像。

## 4. 组装

你可以利用每种材料从8~100张或更多的张数制作任何的物体。唯一的缺点就是没有制作凹角的方法, 只有可能制作凸角。

你可以看看我的很多范例, 你可以在这个网站: [www.iqlight.com](http://www.iqlight.com)上看到更多。如果你不想制作, 这个网站上也可以买货件。





图Q: 看到的中国灯。

## 5. 其他创意

我觉得我提供的设计是我最喜欢的，因为这种设计可以重新配置成很多形状，不过我觉得我应该提供可以由纸张或塑料做成的其他风格的连接。

图Q所示的这种灯罩是六片（或7~8片）相同的纸张做成。每一张纸是一个大菱形，其中里面有切槽，以便让纸张相互滑在一起。看起来好像是每一个菱形滑入自身以形成中心垂直管，其自由端然后滑入其他纸张以托住整个物体。

还有，请看看：[www.instructables.com/id/FLOWER-CALENDER](http://www.instructables.com/id/FLOWER-CALENDER); [www.yasutomo.com/project/paperlampshapde.htm](http://www.yasutomo.com/project/paperlampshapde.htm)。

你也可以常常在你本地的设计照明商店和在IKEA发现一个或两个多边形形成的灯罩。

丹·戈德华特喜欢光束和制造光束的设备。丹是instructables.com和SQUID实验室的创立者，现在为Monkeylectric自行车制作实用数码灯光。

## 网友留言



本提奥·卡弗佐斯做了不同的尺寸。



特拉维斯·斯威姆变体包括一个非方形物件。



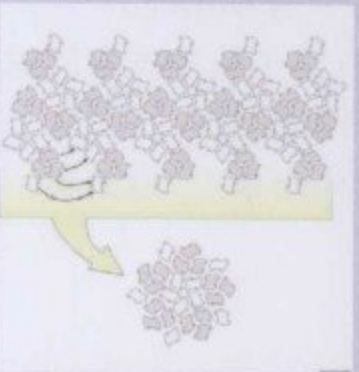
托马斯·托尼诺做了一个漂亮的袋灯。



史蒂芬的“长臂猿”，Gennrich显示了一根绳子的垂落。



保罗·曼哥做了一个立灯。



尼古拉斯·德·弗兰斯科·阿卡(78岁的老人)制作了一个施工路灯。



特拉维斯·斯威姆又用CD做了一个。



## 管制大双人床

在这张由铁管做成的牢固的、活动的床上做一个甜美的、踏实的梦。

——理默·弗瑞德



图A: 做好的床。

一张由铁管做成的床设计简单但是很牢固。材料便宜、制作方便，调整和拆装容易，这种床会给你一种踏实的感觉。

### 1. 材料

④ 1 $\frac{1}{2}$ 英寸厚的铁管：你可以买 10 英尺长，然后自己切割。注意，1 $\frac{1}{2}$ 英寸管子的直径实际不是1 $\frac{1}{2}$ 英寸。其实际壁厚接近1 $\frac{7}{8}$ 英寸！

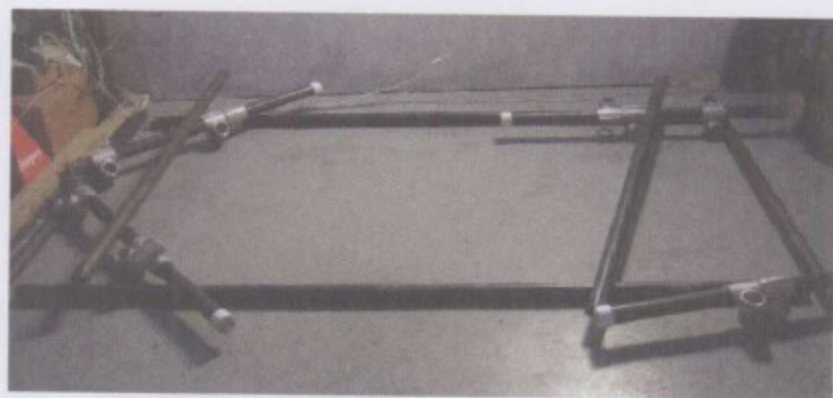
④ 钢锯、切管机、断锯。

④ 连接器：你可以在 [Mcm aster Carr](http://Mcm aster Carr) 购买到，这些东西用在栅栏上。有时候被称为高速扶手或速扶手。在线搜索 [mcm aster. com](http://mcm aster. com) 有关速扶手的信息，订购你想要的车钩。我自己拿到的是免费，且全部是4口交叉的类型，所以我只有这些，不过这些是合适的配置品。

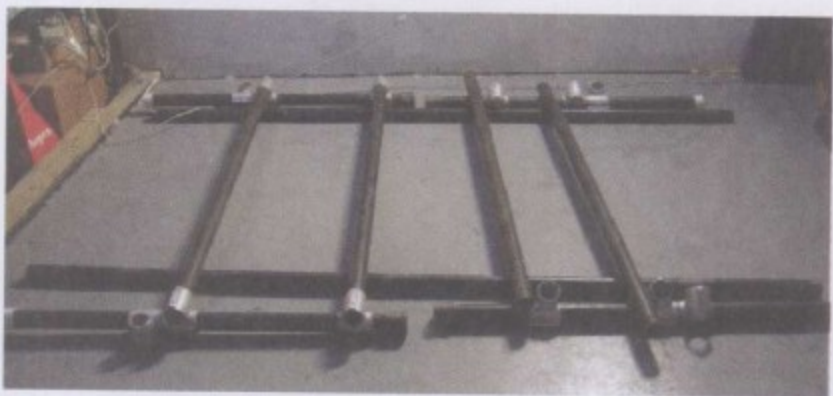
④ 扳手：用于拧开和拧紧连接器。

④ 塑料管端盖：在有管子的地方拿到这些东西，这些东西保护你的地面。

④ 1x8木板，用于制作木条。2X4木板，用于把板条托在一起。



图B: 测量和切割物件。



图C: 摆好床头。

头板和床尾板。

④ 42英寸（4个）为四条床腿。

④ 87英寸（2个）为纵长管件切割你的管子并去毛刺。

### 2. 准备

测量你的床垫和连接器的长度，以确定你的管件需要多长。对于我的大号床垫和连接器需要；

④ 57英寸（4个）为床头和床尾，包括床

### 3. 床头板

把连接器滑到管子上，装配你的床头板。床头板不需要成为成型的形状，不过保持方形，因为你这样做会让安装整个物件更加轻松。采用通用扳手旋紧连接器。





图D: 组装的架子。



图E: 板条组装。



图F: 板条组装的其他图纸做好的床。

#### 4. 床尾板

床尾板的组装相同。

#### 5. 床架安装

在你把纵向管件滑入的时候，可以叫你的一个或两个朋友帮你举起床头和床尾板，以确保其水平，并让其到达最终的位置。

#### 网友留言

史蒂芬·T说：你可以通过改变支撑板条的大小/间距来调整床的感觉。所示的较宽的板子会生产牢固的感觉。较小的（1英尺X4英尺）板条会给床一种较软更加有弹性的感觉。只是这样用到更多的材料，关于人们的W/o系列工具。没有问题，伐木场/家庭中心会为你锯掉木板，选定适合你的尺寸。跟切管子是一样。

丹尼斯·伍格提供了有关铝管床的文章：[www.instructables.com/id/Aluminum-pipe\\_bed](http://www.instructables.com/id/Aluminum-pipe_bed)。

马克·理豪斯做了一张PVC软床，PVC可以用于做这种床。我用2英寸PVC管为我的儿子做了一张软床，你可以在这里看到这张床和DL图纸：[http://mark.rehorst.com/PVC\\_Loft\\_bed/index.htm](http://mark.rehorst.com/PVC_Loft_bed/index.htm)。

这是乔·鲁伦做的！这就是我的床，这张床大约花了我一个小时。实际上我让家得宝（Home Depot）为我切割管子，我使用不同配件让横条与纵条一样。



#### 6. 板条

用1X8的木块制作支撑床垫的板条。用3块2X4的木条把板条托起来，用木螺丝钉把整个床板连在一起。

加上你的床垫和床单，现在可以在上面好好休息一下了。



# 布袋沙发床

做最大、最棒的装豆布袋  
——丹·歌伍德



图A：我们已经做好的大型、很舒服的豆子布袋沙发和床。

我本来考虑做一个装豆布袋，不过作为彻头彻尾的旺盛极品男人，我想“我要变成巨人！为什么做一个完全跟别人一样的装豆布袋”？我要做一个有史以来最大的、最棒的！”

我最后决定做一个当时是最大、最棒的装豆布袋。不过实际的评估会认为装豆布袋太大了，不方便（比如，很难穿过门口，而且这样的装豆布袋容易占房间地板上所有可用的空间）。不过通过这方面努力，我获得了很多以至于我能给你建议。亲爱的读者，如何让你做一个比实际尺寸要大的装豆布袋沙发！

## 1. 材料和工具

- ⊗ 装豆布袋豆（见下一步）
- ⊗ 结实的布轴
- ⊗ 大概3英尺的尼龙搭扣
- ⊗ 一台缝纫机
- ⊗ 一根长度为2~3英尺长、直径为4~6英寸的硬纸管
- ⊗ 可选项：shop-vac地毯

## 2. 选择你沙发的尺寸

沙发的尺寸决定你将需要的布料的多少。豆袋椅为球形，装豆布袋沙发为圆筒形（带有盖子的管子）。有几种你可以做的沙发的方便尺寸，就是南瓜占用整个地面。我做的香蕉蛞

表1

沙发模型	直径	长度
豌豆	3 英尺	3 英尺（标准布袋椅）
花园蛞融	3 英尺	8 英尺（推荐）
香蕉蛞融	3 英尺	10 英尺（赞！直径太大了）
蜈蚣	30 英尺	30 英尺（房间沙发周围）
蚯蚓	1.5 英尺	8 英尺（只靠背）
千足虫	3 英尺	1000 英尺（方形聚会沙发）

融存在问题，我不推荐它的原因是因为当其足够填充不能成为水母，其不再适合通过标准房门。它对于一般的房间来说是太大了；而且容易包裹房间内一切东西。数月后，你会发现你的小狗Toto被埋在你的“水母”的折叠层里面。

哦，是的，你的布轴必须跟沙发的直径一样宽。对于我推荐的“花园蛞融”沙发，你需要3英尺宽和32英尺长的线轴。采用一些坚固的布件！我自己是用楞条花布做的，对于在你本地的布店里面有4~8美元每码的布料有很宽裕的选择。

### 3. 豆子呢？

你会想把豆子布袋装到至少80%全满。



但其实一般的装豆布料的椅子不是很满，不过除非沙发被基本上填满，它不能保持其形状。对于作为座位靠背的蚯蚓类型豆子布料，圆筒形沙发的体积是这样算的： $\pi \times \text{半径} \times \text{半径} \times \text{长度}$ 。所以豆子布袋椅为56立方英尺（ $3.14 \times 1.5 \times 1.5 \times 8$ ）。布袋豆子是按照立方英尺出售的，所以你大概会需要50立方英尺。

**哪里找到豆子：**你会需要很多豆子，所以最好的办法就是找一家泡沫聚苯乙烯（EPS）制造厂。获得豆子是一个有趣的过程。一般分为新料珠（没有用的料珠）和再研磨料珠（再利用的料珠）两种。新料珠的价格大约是再研磨料珠的1倍。我找到的材料35立方英尺再研磨袋售出10美元。在该制造厂后面有一座很大的山。网上卖装豆布袋的精选区域会告诉你未使用的料珠在装豆布袋有比较好的手感，不过我装的再研磨料珠的沙发看起来很不错。记得再研磨就是再利用。

**如何找泡沫聚苯乙烯产品制造商：**这些制造商似乎不想把自己列在“泡沫”的电话簿下面，因为那里看起来都是一些低级聚氨酯泡沫的制造商！相反，你要看看“包转和运输材料”的列表或任何可能制造泡沫聚苯乙烯产品列表，比如建筑修整。

不需要气囊！在你从泡沫工厂驾车返回的路上，你会像平常一样安全。现在是进入撞车大赛的时候。需要一些努力，不过在我把所有的座位腾出后，我可以将大约120立方英尺的豆子挤进我的面包车里。

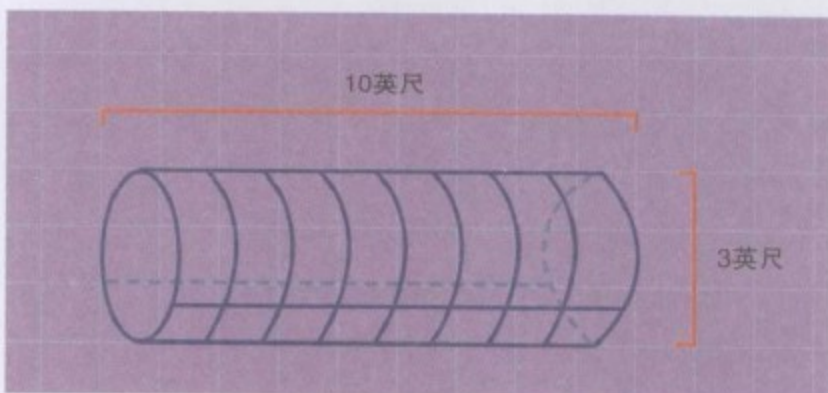
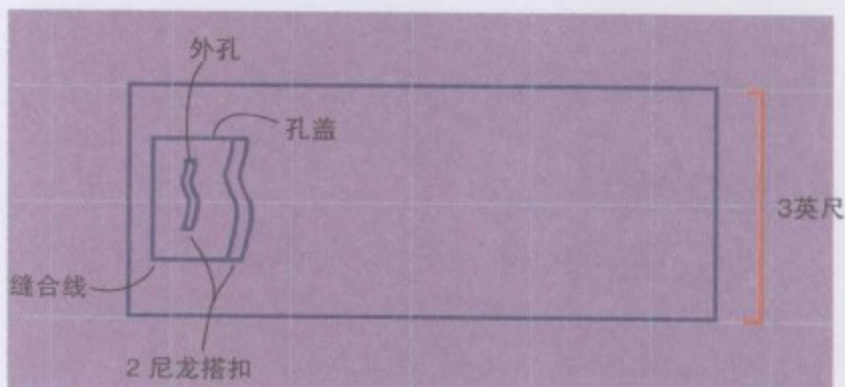
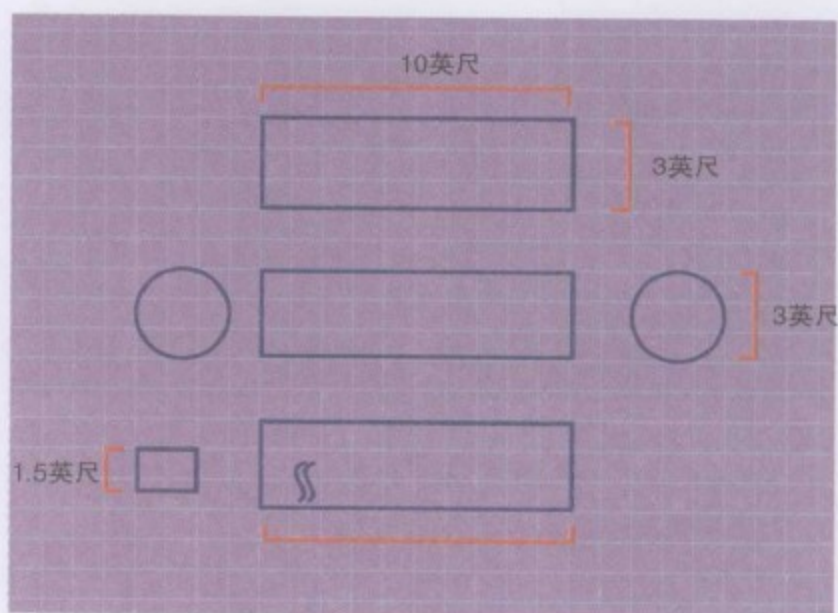
#### 4. 计划

我们还要准备用布料制作基础圆筒。我做的是香蕉形的（我本来是想做更大的，不过在我完成后，我没有听说过有人叫它蜈蚣或千足虫）。

② 剪两个直径为3英尺的圆圈，这些将装在圆筒的底端。

② 剪3个你想要的宽3英尺长、8英尺或10英尺宽的矩形。这3个构成圆筒的管子。

② 剪成2平方英尺，这样会盖住填孔。



图B~图D：对于我们的布袋沙发的图纸，我推荐采取较小的布袋沙发设计。

#### 5. 制作双密封孔

现在你需要把袋子弄一个大口子。我制作了一个双层封底，以确保没有豆子遗漏。双层封底也增加了尼龙搭扣的密封性，确保你在沙发上到处跳跃的时候不会爆开。

② 在其中的一个3英尺×8英尺布料矩形上剪一个1英尺的裂隙，距离其中的一端大约是1英尺。在裂隙每一端放上尼龙搭扣以便你可以把裂缝封闭起来。这就是外封包。

② 把2英尺布料矩形放到3英尺×8英尺物件上，以便其中间封盖一英尺裂缝。只缝布料矩形的三边；在第四边上，附上尼龙搭扣。这





图E：内、外尼龙搭扣封条。这边的封条外部看起来是黑色的，较薄的是白色图。



图F：这是我的2英尺 X2英尺矩形尼龙搭扣（粘贴到袋子之前）。



图G：完工的空袋子（等着豆子）。



图H：填充装配，袋子填充洞（左边）中放置的硬纸管，布基胶带密封到豆子供应箱的管子。

就是内部封件。当然，在3英寸X8英寸布料的里面采取同样的动作。

## 6. 缝上沙发

④ 沿着其长边，缝隙3英尺X8英尺矩形到一起，比如，做一个9英尺长9英尺宽的床单，然后把床单折半，并缝合其8英尺的管子，你将获得一个8英尺开端的长管。

④ 两次对缝合线的强度进行检查。保持管子由内向外。缝纫其中的一个端冒圈（也是由内向外）。记住圆周长（9英尺）比管子周长（9英尺）稍微大。如果你不是一个完美主义者，那就是你想把你的圆圈做成2.9英尺而不是3英尺。

④ 缝上另一个端帽圈（由里向外）。

## 7. 翻转、填充

就像一个不高兴的海参，是时候了，把整个沙发从它的嘴巴里拉出来，让它的正面向外。

正面弄好了，乐趣就开始了！你如何把这些



图I：部分填充的采用，采用钻孔法（aka梯子）。



图J：我们做好的香蕉蛞蝓，太大了不能通过门口。

豆子放到里面呢？记得最重要的一件事就是，不管你怎么做，你以后会在你的房子里各个地方找到豆子（很可能在你邻居的房子里也能找到）。所以你可以试试这种填充方法，也会很有趣。

### Shop-Vac吸尘器方法1

④ 把沙发的口放在Shop-Vac吸尘器的头部将豆子吸入沙发中。

### Shop-Vac吸尘器方法2（豆子卡依乐曲）

④ 把Shop-Vac转为鼓风机模式。把Shop-Vac头放入豆子供给箱（小心堵塞供给箱）。

④ 把喷嘴指向没有戒备的路人，没人理你的时候，把喷嘴指向沙发口填充。

### 鼓风机方法

④ 完全跟Shop-Vac方法2一样，只是用鼓风机。

### 钻孔方法

④ 托住沙发口，并让沙发的其余部分垂在梯子上。

④ 连一个直径为6英寸硬纸板管到你装豆子的袋子中。

④ 把纸板管插入沙发口。

④ 倒入你的豆子。

丹·戈德华特喜欢光束和制造光束的设备。丹是instructables.com和SQUID实验室的创立者，现在在为Monkeylectric自行车制作实用数码灯光。



获奖  
作品

## 混凝土灯泡墙钩

怎样为你在墙里钉方头螺栓制作完美的借口

——雷·艾德玛卡·阿莫德



图A: 完成的混凝土灯泡挂钩。

这个混凝土灯泡墙钩会给人一种很好的工业设计感。

自从摆脱了去年极其寒冷的天气之后，我发现我开始与门前附近的衣服架作斗争。不客气的说，它实在是个惨败。倾倒、折断、一团糟。我发誓，在下一个冬天来临之前，我一定要在墙里钉一些很牢固的挂钩，可以解决我所有沉重衣服的需要。我还没有看到任何强大的挂钩让我足够喜欢到可以为我在墙里钻孔辩护。

在过去的几个月里。正如我博客 ([www.whamodyne.com](http://www.whamodyne.com)) 中提到的，我一直在尝试，试着做一个混凝土灯泡。为什么呢？因为我发现一种新材料，例如混凝土，与一个日常形状例如一个灯泡的混合反差是一个很好的设计元素。通过在混凝土灯泡里嵌入一个方头螺栓，我可以做一个足够有用的能承受所有我想挂在上面的墙钩。因此这个项目就诞生了。

起初，这个项目是用来参加Etsy网缝纫手工艺比赛的，因为我是那种用混凝土而不是缝纫参加缝纫手工艺比赛的人。Etsy.com是一个人们可以销售自己的手工艺品的网站，我开了一家店销售我的灯泡。如果你喜欢这个想法，但又不想自己动手做，

不用担心！我在Etsy网上的商店里有售，地址：<http://whamodyne.etsy.com>。

### 1. 工具和材料

你需要一个工作区，那里有一些沙石，混凝土混合物，即使有一些玻璃碎块也没问题。确保你有一个小刷和簸箕可以随时使用。通常，你会在最后的时候打碎灯泡，但是也有可能是工程中的任何时间点，所以从一开始就要做好清理准备。

**警告：**不可以使用紧凑型荧光灯泡进行这个项目，因为其中含有高毒性物质。在打碎或处理的时候，紧凑型荧光灯泡需要经过特殊的处理。

#### 工具

☉ 一对小钳子

☉ 一对小剪线钳

☉ 小螺丝刀

☉ 硬质合金划线器。你可以使用类似尖锥或是长细钉子的东西，但是我发现我的可信赖的旧划线器很有用。

☉ 用来混合混凝土的塑料桶。我使用的是一个装可涂抹人造黄油的5英镑的空桶。

☉ 一块废木头用来搅拌混凝土。如果有需要，你可以使用一个旧的木勺或类似的物品。

☉ 塑料勺，用来把混凝土混合物放进灯泡中。





图B: 1.便宜的电灯泡。2. 盛装可涂抹人造黄油的5英镑空桶。3.量杯和勺子。4.破布通常很方便。5.小的剪线钳。6.硬质合金划线器。7.小螺丝刀。8.钳子。9.塑料勺。10.一个5/16英寸的方头螺栓，长3.5英寸。11.搅拌混凝土的废弃木头。

☉ 一个量杯和量勺，用来添加混凝土混合物和水的正确的量。

☉ 一支你不会再用来刷牙的牙刷。我在一美元商店买了12包便宜的牙刷。每个工作台都应该有一套。

☉ 咖啡搅拌器和塑料杯。

☉ 手套和防护眼镜。这些是必备品，因为灯泡经常会破碎，小玻璃碎块会到处乱飞，包括可能垂直进入你的眼睛。

☉ 杂项，例如漂亮的東西，破布等。

## 材料：

☉ Quikrete混合砂浆。我用的10磅一袋的是在本地的家居装修商店花2美元买的。这足够用来制作超过一打的电灯泡了。我本来可以花费7美元买一袋60磅的，虽然便宜很多，但是这个项目不需要用到那么多。

☉ 电灯泡。你可以买到的最便宜的标准大小的白炽灯泡就可以。我是在沃尔玛买的。一包里有4个，77美分。不可以用棍子拍打。

☉ 水。你可能会用到4大汤勺的量。我会在工作台上准备一瓶水，需要的时候用水龙头重新注满。

方头螺栓。我用的是一个5/16英寸的方头

螺栓，3.5英寸长。5/16英寸是我可以放进灯泡中而不用切去螺栓头的最合适尺寸。我不想切掉是因为当你把螺栓嵌入混凝土中的时候，螺栓头会给螺栓很大的抓力。如果使用的是直径为5/16英寸的方头螺栓，我会在墙里钻一个1/4英寸的孔，这样可以在抓力和易于安装之间找到很好的平衡点。换言之，把它钻进墙里很容易，同时又有很好的抓力。

注意：混凝土是水泥，水和聚合物的混合。我的研究发现，当你使用类似灯泡内部一样光滑表面的模子时，混合砂浆是一个不错的选择。当它固化的时候会很闪亮。混合砂浆不同于一般的混凝土，因为它的聚合物没有任何的碎石，只是各种规格的沙子。我决定使用混合砂浆代替标准包装的普通混凝土。

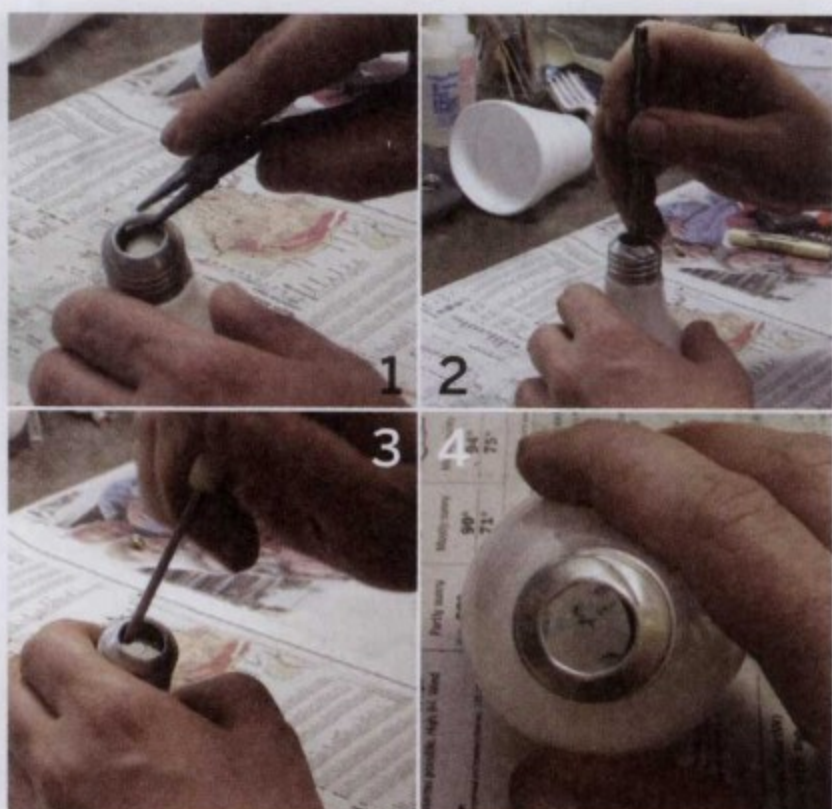
## 2. 掏空灯泡

最初，我发现TeamDroid ([www.teamdroid.com/diy-hollow-out-a-light-bulb](http://www.teamdroid.com/diy-hollow-out-a-light-bulb)) 上的文章对于制作这个很有帮助。我现在已经制作很多遍了。通过练习它变得快速而简单。还有另一篇描述怎样掏空灯泡的文章 ([www.instructables.com/id/EH8FGYFOB9EQZJIN8P](http://www.instructables.com/id/EH8FGYFOB9EQZJIN8P))，运用的是另一种办法。TeamDroid会链接一个GE上的关于标准灯泡的技术规格，地址是：[www](http://www).





图C: 1.撬起灯泡末端中间带有一滴焊锡的金属圈边缘。2.拔起边缘。3.撬起紫色的玻璃绝缘体。4.一些紫色玻璃绝缘体已经被移除了。余下的部分用螺丝刀弄出来。



图D: 1.弯折灯泡内部的金属夹片。这样会移除玻璃碎块可能躲藏的夹子。2.用划线器向下推直到有东西打碎，来破坏灯泡内最后的玻璃柱。3.清理掉最后可能阻塞灯泡内部孔的玻璃碎块。4.所有内部零件都已经被移动了，把玻璃碎块摇晃出来。

[gelighting.com/na/business\\_lighting/education\\_resources/environmental/downloads/msd/msds\\_incandescent\\_lamps.pdf](http://gelighting.com/na/business_lighting/education_resources/environmental/downloads/msd/msds_incandescent_lamps.pdf).

这一步骤中，你需要在灯泡内部搅动，尽量打碎内部的玻璃零碎。站在垃圾桶的旁边，在垃圾桶的上方摇晃灯泡，除掉里边的玻璃碎块。一直都要戴着防护眼镜。我在进行这个过程时，一些玻璃不止一次的朝我的脸飞过来。图C和图D展示了这里描述的步骤。

首先，用钳子抓住灯泡底部中间带有一滴焊锡的金属圈，把它从深紫色的玻璃绝缘体上轻轻地撬起。这是要拔掉中间一个你想打碎的线，所以尽管把它拔下来吧。

做好之后，拿来你的硬质合金划线器，在垃圾桶上方，在你刚刚在深紫色玻璃绝缘体内弄出的孔内刺探，打碎那个紫玻璃。你需要除掉灯泡内部所有的紫色玻璃绝缘体。我会先用划线器开一些裂缝，并弄起一小块，然后用螺丝刀进行余下的工作。把灯泡底朝上，摇晃出里边所有的玻璃碎块。

灯泡里有一个小的玻璃管，伸进了玻璃绝缘体中。到现在为止，你可能还没有把它弄

掉。如果是这样，你可以用一把螺丝刀作为杠杆来撬它，直到它松动，倒进垃圾桶里。

现在你的灯泡底部会有一个孔。这时候，我会拿起我的钳子，轻轻地弯折孔内的金属夹片，这样里边就不会有凸缘了。稍后当你打碎里边余下的小块之后，小碎块就没有了可以固定和停留的地方，这样你就可以把它们从灯泡中摇晃出来了。

你可以看到里边有一条线是焊接在金属螺丝件侧面的。拿剪线钳剪掉这根线，越靠近灯泡的边越好。

现在，里边有一个玻璃套你需要打破并清理边缘，工作就完成了。用你的划线器或是螺丝刀把它推进灯泡内，直到遇到阻力。轻轻地拍打，直到有东西碎了。然后用螺丝刀，作为杠杆支撑着灯泡的一侧，清理出余下的玻璃碎片。你需要清理从孔到灯体的灯泡的口径。颠倒灯泡，再摇晃一次，除掉最后内部松动的玻璃碎片。

拿一个干牙刷，放进灯泡内，开始松动干的白色粉末。要特别注意灯泡的口径。如果这时你找不到牙刷也不要担心。我发现在它还没





图E：做最后的清洁。到目前 为止，所有的白色粉末残渣都 应该被清除掉了。



图F：一个掏空、清洁并且漂 洗过的灯泡，把它放在一边 晾干。



图G：一个杯子和准备好的1/4 的混合砂浆，大汤勺备用。

有湿之前，灯泡会很容易清理。

现在把它拿到水槽边，加一点肥皂和水。用牙刷到处擦洗，晃动灯泡里的水，如图E所示。拿出牙刷，倒出灯泡内的肥皂水。这时候，里边会很干净，没有一点肥皂残渣。把它放在一边晾干（见图F）。现在是时候开始调和混凝土了。

### 3. 调和混凝土

这是一个艺术多于科学的过程。我发现这个工程需要的小批量内，很容易在混合物中加过多或过少的水。当你在搅拌一整袋60磅的混凝土时，少加一茶勺的水不会有什么影响。当你只是在搅拌一杯混凝土的时候，一茶勺的量就会有影响了。

当混合砂浆在我们使用的玻璃模具内固化的时候，会有一个很光滑的表面。你用的水量越少，表面就会越光滑越像玻璃，固化后的混凝土也会越硬。然而，你用的水量越少，就越难填平面上的缝隙会留下很多的空的断片。让混合液体要足够铺开却又因为会失去力量而不能太稀，这是一个水和干料配合比的问题。找到两种材料的折中点是反复练习的问题也看个人喜好。我建议你在多种灯泡内尝试一下，如果你有兴趣想要获得最满意的效果。

我发现最好的比例是大约1.25杯的混合砂浆和四大汤勺的水。这些混合砂浆会多于你所需填充在灯泡内的，但是总要有一些溢出，如果减少总量就意味着要有更精确的水量测量。这是一个好的开始点（见图G）。所以量出小

于4大汤勺的水然后放在你的塑料桶里。

坚持不懈的慢慢搅拌混合砂浆。弄湿一点之后，再加一些，搅拌的时候再加一点。在这个层次有点像制作饼干面团，但你是把干的加到湿的里，而不是倒过来。稠度要刚刚好，可以让混合砂浆粘成一大团，而不是完全湿透。如果你需要多加一些水或是混合砂浆，那么就多加一些。一次只可以加一点。这时候，少量的材料就会有很大的影响。

当稠度达到你的要求之后，继续慢慢的搅拌几分钟。你需要让所有材料都尽量完全湿了（见图H）。

**注意：**从现在开始计时，你有30~45分钟的时间来完成这个灯泡，因为混合砂浆开始变硬了。

当你完全混合好混合砂浆时，拿出灯泡开始填充。

### 4. 开始用混合砂浆填充灯泡

因为混合砂浆已经开始逐渐变硬了，所以从现在开始你的工作是有时间限制的。如果你可以在30分钟左右完成是最好的。

把你的灯泡放在一个小塑料桶里，灯泡孔朝上。当你在添加混合物的时候会有溢出，你一定不想弄得你的工作台到处都是。我在底部放了一些沙子，这样它会一直保持垂直。当你加了几勺混合砂浆之后，它就可以自己垂直站立了。

拿一个塑料勺，舀出一平勺的湿混合砂





图H: 1.在你的桶里添加少四大汤勺的水。2.搅拌的过程中慢慢的在水中加入干的混合砂浆。3.开始接近那个点了。刚好达到它要堆积成一团的程度。4.很好。在375℃的情况下烘烤12分钟。



图I: 1.一塑料勺的湿混合物,用你的另一只手把它弄进灯泡内。2.在摇晃之前,需要振动和拍打混合物,使其铺开,涂在灯泡内部。3.摇晃很久。4.摇晃拍打过后,它就会溶解,铺开。

浆。拿着勺子的一端放在灯泡孔上方,另一方面用你的手指把它推进孔内。有一些会溢出孔的边缘。没关系。你做的混合砂浆几乎是装进灯泡内份量的两倍。

在灯泡里添加了4~5勺之后,你要摇晃一下,这样混合砂浆可以溶解在里边铺开。前后摇晃它,使它可以溶解。如果不管你怎么摇晃都可以在里边看到气泡,用你的手指重新按压。这样可以让气泡上移,水会朝拍打方向移动。

重复上述(少量的小勺,必须一直摇晃,



图J: 是时候了。现在可以把方头螺栓加到灯泡里了。



图K: 在方头螺栓周围添加湿的混合砂浆。

轻拍,填充间隙,让它全部是流体,所有都在图I中)直到你填到了灯泡的一半位置。这时候(见图J)可以开始添加方头螺栓了。

## 5. 放进方头螺栓完成填充灯泡

在放进方头螺栓之前,用划线器划分出从螺丝头开始1.5英寸的位置,这样你就知道应该把它推进多深了。

把方头螺栓放进混合砂浆中(见图K)。因为灯泡的形状在模具中会有些底切作用,所以混合砂浆会聚在中间而不抓住侧面。你可以使用方头螺栓的头拍打灯泡中间堆积的砂浆,这样它就可以填充所有间隙了。

在方头螺栓周围添加混合砂浆直到填满。固定住方头螺栓确保它不会发出嘎嘎声,一直摇晃灯泡,拍打面填充间隙,溶解混合砂浆。

拿一个咖啡搅拌器(见图L)用它来拍打混合砂浆。你要一直添加混合物,夯实添加,夯实添加。最后这个灯泡都填满了,你可以夯实顶部。你要让混合砂浆刚好与孔顶是水平的,而不是突出一块。





图L: 用一个咖啡搅拌器拍平，你可以从咖啡馆借搅拌器。



图M: 装满并做好准备，金属螺纹已清洁掉了黏黏的混凝土。



图N: 在垃圾桶的上方，拍灯泡，敲出裂缝，并且把一些玻璃敲下灯泡。



图O: 遭受重击后的灯泡，需要混合砂浆与它的孔顶水平的，而不是突出一块。

当你都弄完之后，把灯泡放在额外的塑料杯中，方头螺栓突出在外。和我的咖啡搅拌器一样，塑料杯也是我在星巴克借的。拿一块布尽可能的擦干净灯泡的金属螺纹部分，不能让混合砂浆干在上面。

把它放在一边至少5天，让混合砂浆固化（见图M）。我通常会用划线器把日期刻在玻璃上，这样我就可以记住时间了。

## 6. 打破灯泡

让混合砂浆固化至少5天。多放几天也是不错的。

这部分你要故意把灯泡玻璃打成碎片。

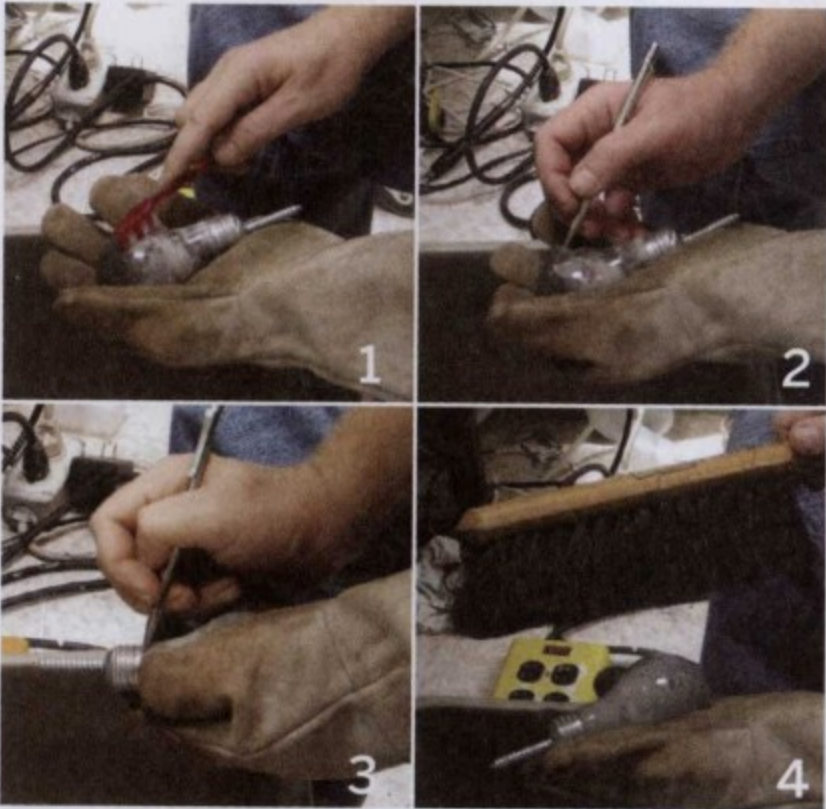
玻璃会四处乱飞，所以要一直戴着防护眼镜和至少一个手套！

在垃圾桶上方，用一支戴手套的手握住灯泡。我试过在这个阶段戴两只手套，但是达不到我期望的控制力。你也许可以。

拿一个硬质合金物体，开始敲打灯泡的侧面。图N中我用的是硬质合金划线器。玻璃开始开裂，形成蜘蛛网一样的裂痕。继续敲打。最后小碎片开始掉落或飞离灯泡。

当你已经在灯泡周身形成数个裂缝的时候（见图O），拿一个牙刷用力把碎片除去。这样会把玻璃碎块和散了的部分刷进垃圾桶里。然后用你的硬质合金划线器（锥子或尖的钉子），开始撬开留在灯泡上的玻璃残留。有些可能会大块的脱落，有些一次会掉一小片。尽量对准垃圾桶，但是要知道不是所有的都会进入里面，有一些会弹起四处飞。如果有一大块玻璃不掉下来而且上面也没有裂缝，再用金属块敲打一下，敲出蜘蛛网状。时常拿牙刷用力擦遍灯泡，除掉所有的玻璃碎片和松件。

在所有的玻璃都从灯泡上除掉之后，拿起你的划线器，在灯泡口径金属玻璃相连的位置，小心的刻划。确保金属边缘没有任何松动的玻璃碎块。摇晃并拍打灯泡，观察是否有浮片松动。做好之后，用商店刷把整个灯泡再重



图P: 1. 刷掉灯泡上所有松散的玻璃碎片，刷进垃圾桶里。2. 用硬质合金划线器一片一片的撬掉灯泡上的玻璃，有时它会乱飞，所以要小心。3. 清洁金属盒玻璃相连的灯泡颈部，确保没有留下玻璃或是之后会有松动。4. 用商店刷刷掉所有的东西，除掉最后的金属夹碎片。摇晃拍打灯泡观察是否有浮片松动。做好之后，用商店刷再重新刷一遍整个灯泡，弄出混凝土孔内的玻璃碎片和松动片。图P所示的是除去玻璃所需的所有步骤。





图Q：完成了！看那完成的高度光泽的光滑表面。小孔让它很有特点。



图R：带有很好的表面的成品。



图S：这附近有一个壁骨。



图T：钻孔。蓝色胶带的位置是应该停止的1.5英寸深度。



图U：用手把它旋进去。



图V：挂上你的帽子。用我挚爱的奥克兰运动家队炫耀我的骄傲。

新刷一遍，弄出混凝土孔内的玻璃碎片和松动片。图P展示了除去玻璃所需的所有步骤。

完成了！即使你已经做了全部的工作，混合砂浆也会留下凹面和小孔，但是我认为这样会给整个作品增加一些特点，让你制作的每个作品都是独特的。感受一下完成后的灯泡那带有光泽并且可以反光的光滑表面（见图Q和图R）。现在是时候安装了！

## 7. 把它安在墙上

既然你已经完成了这个杀手混凝土灯泡墙钩，现在是时候把它安装在墙里了。所需步骤非常简单。

**找到壁骨：**挂钩需要墙内的一个木壁骨。有很多方法可以找到木壁骨。在图S中，我使用的是一个便宜的壁骨查找器。

**钻孔：**用一个 1/4 英寸的钻头（见图T），在墙里钻一个 1.5 英寸深的孔。

**旋进去：**孔足够大，你可以旋进螺栓（见图U），但是它的咬住力很好，它可以承受住任何你想挂上的东西。

沉重的外套，任何你喜欢的东西。

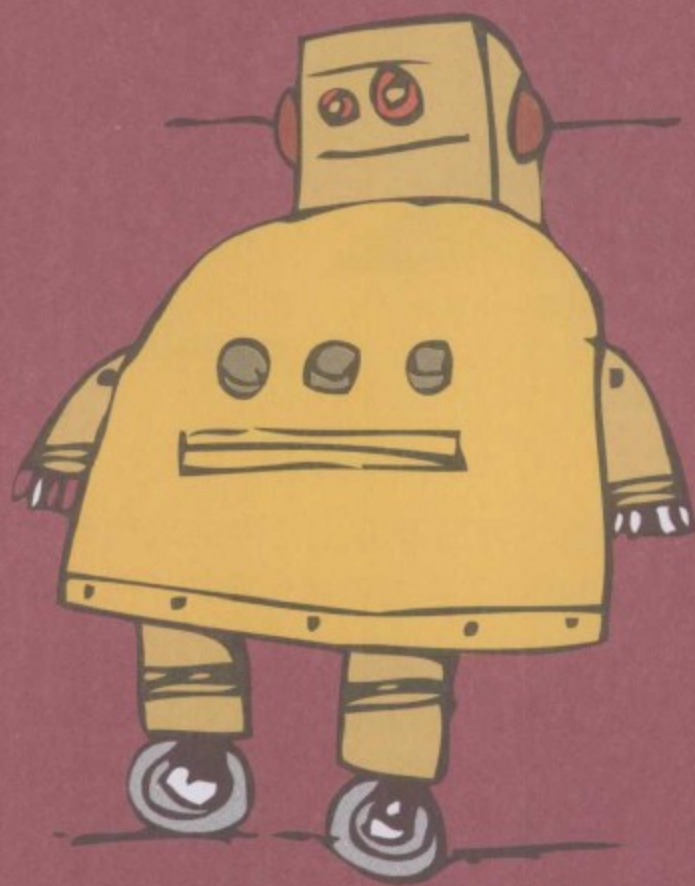
## 挂你的

或者你也可以把它当做一个挂帽钩（见图V）。一切都很好。

雷·阿莫德平时就四处闲逛，并在他位于弗吉尼亚州的工作室内进行创作。



# 美食





## 每个人都能制作食物，也应当自己去做做看

不知道怎么烹制菜肴？让instructables来帮助你。你只需参照一些简单的说明，毫无危险地动动刀子和炉子，甚至只需要按下微波炉的开关，就可以做出比买来的更好吃的食物。浅显的知识、基本的工具、初步的实践，你就能烹饪美味佳肴！

当你把烹饪看做游戏的时候，你就找到了烹饪的真正乐趣。我不是规规矩矩照搬食谱的人，我会去理解食谱中蕴含的原理，这样我就可以将食物做成我喜欢的口味，自主地去选择食材，或者加入自己的一些新奇的想法。你可以学习传统的烹饪手艺，然后在此基础上创新出独家烹饪工具和技艺。这是厨艺的基础——玩转各种细节，了解食物在性质上发生的变化。如果你的烹调方式和你妈妈的方式不一样，会怎样呢？你的奶奶可能会告诉你：“按照你自己的想法去尝试吧！”

所以赶快加入我们！搭建深坑火炉，改装你的烤箱，做出美味的汉堡包、碳酸水果、3D恐龙蛋糕，或者试试改进下奶奶做的鸡肉沙拉。记录下你所做的一切，并把作品放在instructables网站上，那儿聚集了很多的厨师，你将会从他们那里获取更多想法。来和大家分享你的作品吧！这就是一个简单又不错的开始。

厨艺中最棒的部分是什么？答对了！就是在最后，你可以吃掉它。

——克里斯丁·卡迪亚







图A~图H: 不同风格的便当。

## 自制日式便当

制作好看又美味的日式便当的  
独门秘籍。

——克莱莫林

便当起源于古代日本，至今历史已非常悠久。它最初是轻松地就能准备好的简单食物。而现在它以讲究著称，甚至成为一种艺术形式风靡全球。

本文提供了基本的制作方法，告诉你必备的工具有哪些，还会为您揭开制作好看又美味的便当的秘诀。

### 1. 传统规矩（学会它然后打破它）

传统的便当有如下几条规则：

④ 4321规则：4份米饭、3份蛋白质食材、2份蔬菜、1份小吃（通常是泡菜或者甜食）。

④ 寿司需要比平时更多的日本芥末。

④ 使用独立的小盒将含有水分的食物和干质的食物分开，调味料装在独立的瓶子里（通常有盖子）。

④ 油腻食品（比如日式煎饺）应该摆在吸油材料的上面。

④ 便当无需冷冻或者加热。

④ 除此之外，你的便当不仅要好看，还要同

样好吃（注意：这是唯一不可以改变的原则）。

### 2. 准备用具

如果你对厨房用具深感兴趣，那么制作便当将是一个非常愉快的消遣。你可以用许多可爱的配件来装饰你的午餐，它们都可以在网上找到（可以查看此文章底部的链接）。如果你在你居住的地方刚好有一家大型超市，并且有进口食品区，那你就太幸运了，在那里你基本可以找到所需要的一切材料。当然，这些日本味道也可以用西餐材料代替，你知道怎么做吗？后面的文章中我们会为你介绍。

首先，你需要准备一个便当盒，它会决定你要准备的食物份量、形状和种类。有许多种便当盒可供选择（见图K）。子弹头火车形状和熊猫形状盒子很受小朋友们的欢迎。分层式的盒子，比如三叶草便当盒，通常是成年人的选择。乐扣的盒子非常好，原因有二：其一，它带有独立可移动的格层；其二，它能够完全密封。我在商店里还看到“Fit & Fresh”牌的盒子。图片里橙色的盒子有一个独立的冰指环用于冷冻，它还有一个可折叠的勺子。如果你已经迫不及待要来做做看但却没有这些盒子，当然你也可以使用一些普通盒子。所选择的盒子的形状决定了你所设计的便当。

分隔盒可以很好地防止食物串味。如果有一些多汁的、散状的食物（比如意大利面条），硅树脂小格子是很好的选择。最常见的





图I:

1. 一份饭后美味。
2. 和带有水分的西红柿分开放置。
3. 两份蔬菜(纯种西红柿)。
4. 三份蛋白质(鸡蛋和豆腐)。
5. 腌萝卜(任意一种萝卜)、红灯笼椒、荷兰芹、芥末(芥末酱)。
6. 四份米饭。
7. 制作便当的寿司要比平常多放些芥末。
8. 鲜姜。
9. 芥末、黑莓、腌姜。
10. 酱油。
11. 灯笼椒(多数情况下是用来填充剩余空间的)。



图J: 1.一套工艺刀。2.打花器。3.花式饼干刀。

分隔物是绿色的草状塑料小垫,当然还有很多其他更有特色的设计。

有许多颜色、形状、大小各异的特色叉子是专门为了便当盒而设计的。常规的小虾型叉子尺寸很小,很容易就可以在商店里找到,它们适用于许多种餐盒。你可以按照自己的想法将串肉签和牙签切成小段并稍加装饰。再加上一副漂亮的筷子,整套便当餐具就齐全了。不过我还是很喜欢用与盒子配套的餐具。

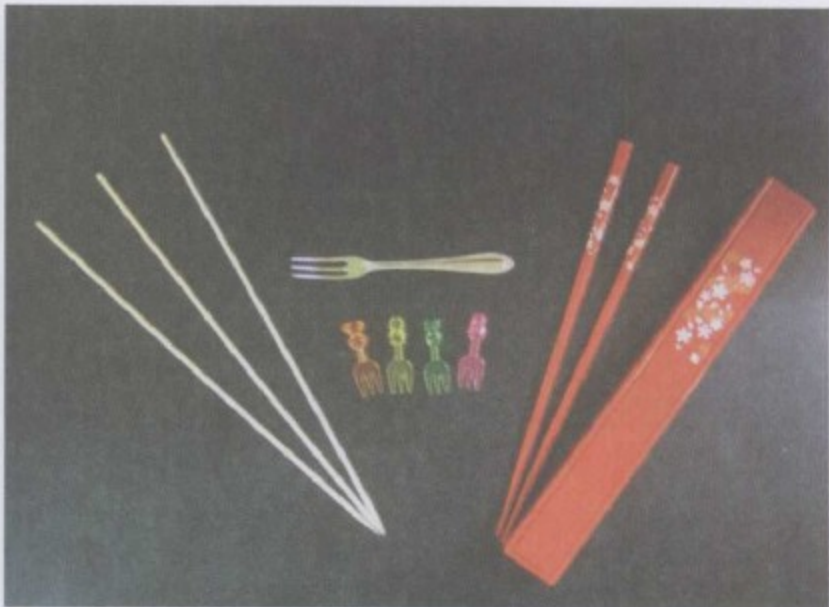
你在便当中看到的许多别致图案都是用专门的刀具切出来的。刀具为一般花式饼干刀、打花器和工艺刀。我使用的工艺刀片多过其他任何便当工具!在切海苔(海藻/寿司纸)、蔬菜、片状豆腐和肉的时候刀具特别便利。谁不想在他们的沙拉上放一些胡萝卜做点缀呢?

在便当中,调味瓶是一个不可取代的物品。除了用合适的瓶子装,你也可以将调料放





图K：孩子和大人的不同风格的便当盒。



图L：一整套餐具：烧烤杆、虾叉、筷子和筷子盒。



图M：一整套调料瓶和一个漏斗。



图N：便当食材（从左到右）：寿司饭、猪扒汁、香松（米饭作料）、芥末粉（只需加点水）、味醂、日式面包屑、天麸罗炸粉（不放鸡蛋）。

到自封袋里（使调料集中朝向一角），然后用橡皮筋捆住，以防调料洒落。自封袋可以是装糕点的那种小包。午餐的时候，你可用手夹住袋子的顶部，挤出调料。我也会使用锡纸折成一个小杯子来装食物，使用锡纸一定要用它装一些黏稠的物质（比如花生酱），这样食物才不会漏出来。若是装液体物质（比如酱油），就会洒得满地都是了。

如果所有材料都准备齐全了，就可以开始制作便当了。

### 3. 采购特色食材

很多食材可以在超市或菜市场找到。若你没有找到完全一样的东西也没关系，这里有一些新做法供你选择。

- ⑥ 大米是制作寿司饭的必备材料。
- ⑥ 猪扒汁也是选择佳品，把它淋在任何食物上都很好吃。大多数情况下都是把它淋在炸猪排上，将它放在蒸熟的素食上也同样美味。
- ⑥ 香松是用来给平淡的米饭调味的作料。通常是一些干的海苔碎片、芝麻、海米和各种咸味品。
- ⑥ 面包屑主要是在制作炸猪排和炸虾时用到的。我觉得你可以用一些普通的面包碎，但是日本产的会更轻。





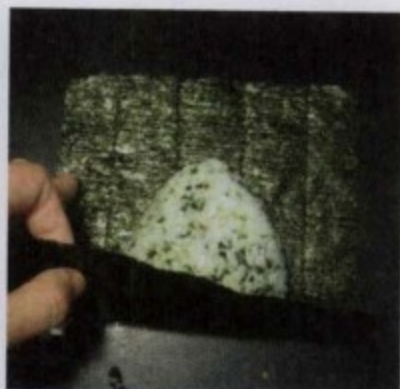
图O：在饭团中间捏一个小窝，捏饭团的时候在手上洒一些盐，并且保持手是湿的，可以防止饭会粘在手上。



图P：做好的小窝。



图Q：将馅料放进饭团。这里要用到鸡蛋和用酱油做的面筋（小麦面筋）。填满之后，再取一些米饭盖住这个小窝。



图R：可以将整个饭团都用海苔片包住。

② 味醂是一种清淡甘甜的糖浆，用来制作寿司饭和鸡蛋寿司。

② 天妇罗食材。一般选用海鲜或蔬菜。

② 芥末有粉状或者膏状的。不要被那讨人喜欢的浅绿色给欺骗了，这个东西可是非常辣的，一口不能吃太多！

采购完毕。下面开始制作吧！

#### 4. 饭团

带馅的饭团，是一种非常好的食物。它们好做、好看又好吃。因为它们的表面很大，所以易于装饰。最简单、最传统的饭团会在米饭中间放一颗酸梅。酸梅在便当中很受欢迎，尤其是放在饭团里。

制作饭团之前，你应该先决定你要放什么馅。就好像寿司一样，你可以将任何你喜欢的食材放在饭团里。最好选择小块的、不太稀的食材。商店里卖的饭团一般会用海苔片将之分开包装，以便使其保持酥脆。一些常见的馅料有金枪鱼、鸡肉、咖喱、菠菜、酸梅或者豆馅。给米饭本身调味也是很常见的做法。

决定好馅料以后，拿一些米饭做成团，三角形是最常见的饭团形状，人们一般用手捏出形状。按照你自己的意愿决定大小。然后你可以在饭团中间用手或者勺子捏个小窝，把馅料放进去，上面再用米饭盖住。（见图O～图S）。

#### 5. 天妇罗

天妇罗是一种酥脆的食品，一般用蔬菜或小虾作为原料裹上面糊进行炸制。它非常便宜也很容易制作。

面糊原料包括：一个鸡蛋、一杯冰水（使用冰水这点很重要）、一些面粉。然后慢慢搅拌，直到混合均匀。将虾等食材裹上面糊用油炸，如果能在食物上撒一些面包屑会更美味。日本本地生产的面包碎很轻，嚼起来嘎吱作响。

烹饪过程中，你需要准备3个小碗：一个用来放面糊、一个用来沾面包屑、一个装炸东西用的食用油。将食物浸在面糊中，滚上面包屑，再将多余的面包屑摇晃掉。我们用豆角做了示范（见图T）。

天妇罗通常和猪扒汁一起食用（更多信息请参照步骤3）。

#### 6. 寿司

寿司很可能是你能放进便当中用途最广泛的食物。信不信由你，它制作起来方便又快捷。除了蒸米饭消耗的时间之外，每制作一个寿司团只需要5分钟。在寿司盒中你可以找到各种各样精美的寿司，我在这只介绍一种。MAKI寿司是一种圆形的海苔（海藻）卷寿司，含有许多美味馅料。我们可以用上一步中做出的豆角天妇罗来做馅料。

蒸好米饭，将之冷却。我一般会在米饭中





图S：做好的饭团。左边的是完全用海苔片包裹住的饭团，右边的饭团为了增加酥脆的感觉加了一条海苔条，海苔条稍稍炸了一下，然后放上了一个星星。



图T：豆角沾上面糊和面包屑，然后放进热的油中炸出来的天妇罗。



图U：寿司饭。



图V：用湿的手轻轻地将饭压成饭团。卷的时候，在顶部留出1英寸，放上芥末。

加入少量米醋和少量味精。

准备好米饭、紫菜、日式芥末和豆角天妇罗之后就可以卷了！

将你的海苔片（海藻）放在桌子或竹垫上。准备一些水，用来将手指弄湿，以免米饭粘在你的手指上。在顶部留出1英寸的长条，其余整张海苔都铺满米饭。将芥末和豆角天妇罗摆在离底部大约2英寸的位置。由下至上卷紧实，卷到没有米饭时停下来。用手指蘸水把顶部的长条弄湿，把海苔卷过来沾好。然后用刀切成一块一块的（见图U~图Z）。

现在就可以把寿司放进饭盒里了！它很小，无需冷藏，制作起来也很有乐趣！

色。斑斓的色彩比统一颜色的食物更能刺激人的食欲。

另外，食物的质地也非常重要。光滑表面的食物旁边一般要摆放一些尖尖形状的食材，周围再参差地铺上一圈蔬菜，把面条卷成鸟巢的形状，看起来会非常棒。这真是一种视觉享受。

给你做的便当取个名字吧。你可能觉得制定主题应该是装盒前的步骤，不过大部分人在真正装盒的时候没办法完全按照预期去做，那还不如做到哪算到哪，临场发挥。而且，先把饭盒塞满然后再进行主题装点要简单得多。比如说，在饭团上加上“眼睛”，或是几个用胡萝卜做成心形都是不错的装点方式。

## 7. 设计你的便当

我自己制作便当的时候，留意的第一件事就是主要的食物品种（比如饭团或寿司）。在制作食物之前，我也总是恪守这一点。然后根据食物品种再来选择合适的便当盒。

正如我们前面提到的，你选择的便当盒关系到你的整体设计。例如，你的便当盒有一个圆形的拐角，那么你得准备些零散的食材来填满这个空间。另外，带有分隔层的盒子也不一定能放得下你准备的食物。

填充完空间的时候，你还要考虑颜色。显然，新鲜的水果和蔬菜总是有好看的颜色。你可以将新鲜蔬菜微微蒸熟摆放进去，增添颜

## 8. 对便当的疯狂喜爱

1998—2000年，我住在日本的成田，在那里有一个夏令营教小孩子学英语。在我工作的第一天，我就被孩子们带来的便当吸引了。他们的午餐不吃花生黄油、果酱三明治或是薯条。而是将健康的蔬菜精心地设计成可爱的动物形状或者动漫人物。

每个人的个性通过食物表达了出来。那时我就觉得，日本的便当不仅仅是带去学校的午餐，而是一种艺术形式。

便当带来的乐趣并不是小孩子专有的。家里的男士也能享受到妻子准备的爱心便当。男





图W: 在为米饭里添加馅料, 我们这里用的是豆角天妇罗。



图X: 用双手将海苔卷紧。



图Y: 将留出来的1英寸长的用海苔水沾湿, 然后黏在海苔卷上。



图Z: 寿司卷做好就可以切成想要的尺寸了。

士的便当可能不需要太可爱的装饰, 但味道绝对是一级棒的。带有咖喱馅料的饭团、鲜虾天妇罗, 在办公室打开便当该是多么幸福啊。

学生的妈妈们每天早上都会起来很早, 以确保丈夫和孩子早上出发之前能够拿到精美的便当。制作既美味又好看的便当需要花费很大工夫。比用微波炉制作一个披萨或是匆忙拼凑的红肠三明治花费的时间都要长得多。便当也

被认为是一种爱的延伸, 做便当的人通过食物将情谊传递给吃便当的人。

刚开始学习制作便当的时候, 也许会被它复杂的工艺吓到了。但是制作熟练以后, 我逐渐总结出了一套方法。正如热爱其他小玩意儿爱好者一样, 在学习和制作的过程中乐于收集了大量各种有趣的工具并且摸索出了节约时间的技巧。

## 9. 给予我灵感的源泉

制作便当的创意的新食材和新点子可以参考在以下网站的内容:

Jbox ([jbox.com](http://jbox.com))

可爱烹饪 ([cookingcute.com](http://cookingcute.com))

便当电台 ([bentotv.com](http://bentotv.com))

便当, 我的便当 (网络相簿群) ([flickr.com/groups/367772@N22](http://flickr.com/groups/367772@N22))

便当盒 (网络相簿群) ([flickr.com/groups/bentoboxes](http://flickr.com/groups/bentoboxes))

注意: 网上关于便当的介绍也包括制作饺子的方法指导。



图ZA: 用工艺刀将海苔片切出人物形状。在放入海苔之前, 要确保米饭是凉的, 要不然热气会使海苔变形。要注意对比色和纹理的搭配使用。

除了制作美味又漂亮的便当, Kayobi大贯惠美子 (亦称寻求指导) 也喜欢涉猎珠宝制作和电子产品。你可以在[clamoring.com](http://clamoring.com)上查看她更多的工艺。



## 获奖作品

## 蘑菇汉堡

你的朋友们看到你吃蘑菇形的汉堡时会大吃一惊的。

——凯伦·朱



图A: 蘑菇汉堡成品。



图B: 这些是我们所需的所有材料。

还记得小时候躲在屋里乘凉玩红白机的暑假吗？暑假、烧烤，还有红白机？啊！那些美好的时光！

我在为朋友们做饭的时候，花费在素菜上的精力会与荤菜同样多。素馅的汉堡也能做出特别口味，你相信吗？只要多加装饰，就能在聚餐时让你的朋友们大吃一惊！

几年前在美食网的汉堡制作挑战赛上，我看到巴里·罗森斯坦制作的红色土耳其毡帽汉堡。为了表现摩洛哥式的主题，他将面包的顶端涂成了红色，使其看起来好像一顶土耳其毡帽。那是我见过的最酷的创意！我这个蘑菇汉堡的灵感就来源于此。

我设计的这个蘑菇汉堡吃起来像日式烧饼，带有煎蛋卷的口感。日式烧饼是日本的一种家庭开胃薄煎饼，将带有蔬菜、肉和面条混合物的薄面糊放进平煎锅中，然后放入用大豆特制的调料，这样就可以做出日式煎饼。可以依据你的口味自由地做一些调整。

**蘑菇汉堡的材料**（制作4个汉堡的用量）：

- ② 半个白洋葱
- ② 两个大的褐蘑菇伞
- ② 一茶匙的盐
- ② 一个鸡蛋
- ② 一汤匙的贝蒂妙厨班戟粉
- ② 一汤匙的蒜蓉黑胡椒粉

### 制作馅料的食材

- ④ 4大片马苏里拉奶酪
- ④ 一个西红柿，切成1/4英寸的厚片
- ④ 4匙的香蒜沙司
- ④ 蛋黄酱

## 面包的材料

4个非常圆的乡村脆面包。我选择的是我最喜欢的全麦面包。

- ⑨半茶匙的可食用着色剂





图C: 把蘑菇洗净。



图D: 把洋葱和蘑菇切成丁。

④ 一茶匙的水

④ 4大片马苏里拉奶酪用来装饰圆圈

④ 可选食材：你也可以用蔬菜榨的汁代替着色剂，这样更加健康。

## 1. 准备馅料

首先，洗手！然后，清洗你的食材（清洗是很重要的）！

蘑菇在烹饪的时候，容易变黑变烂。这是蘑菇帽下面的黑色菌褶造成的。它们也很容易烧焦，使整个食物吃起来有烧焦味和苦味（有点像汽油）。为了避免这一点，可用你的手指擦掉菌褶。在流动的水龙头下擦，菌褶就可以相当容易的被除掉了。

切丁！切丁！切丁！将洋葱切成极小的块。准确地说，就是小于1/4英寸的小方块。现在，将蘑菇帽也切成同样尺寸的小块。将蘑菇块、洋葱块、蒜末、盐、黑胡椒和橄榄油都放进一个碗里。在一个小碗里，将鸡蛋和贝蒂妙厨班戟粉放在一起搅拌，直到不再结块为止。然后将其倒进蘑菇混合物中。

我知道贝蒂妙厨班戟粉听起来有些奇怪，

通常人们会使用面包碎屑、面粉，或是玉米淀粉作为黏合剂。

将所有东西搅拌均匀，直到贝蒂妙厨班戟粉和鸡蛋与碗中的蘑菇很好的混为一体。

## 2. 烘烤馅料

烘烤馅料最理想的温度是用中火。



图E: 把馅料烘烤一下。

架起烧烤架，用手将一些蘑菇混合物揉成乒乓球大小，然后用手将球压扁至1英寸厚的馅饼形状。将小馅饼摆在烤盘上，并且在它们上面喷一层植物油。好了！开始上火烤吧！

如果你用的是一个户外烧烤架，我建议你將小馅饼摆在外缘，每一面烤6分钟，然后再挂在烤架顶部或是外缘3分钟。这样蒸汽也会加热馅饼。

如果你想节约时间，尤其是在一个烧烤聚会上，你可以在前一天晚上使用平底煎锅，提前煎好馅料。用中火将两面分别烤6分钟，然后再放进烤箱中3分钟，之后小心地将煎好的馅料放进冰箱里保鲜。

当然，整个馅料在口味上都是有选择性的。这个步骤你可以自由地使用任何你喜欢的材料代替。如果你喜欢吃肉，也可以用肉来制作馅料。我做示范的这个蘑菇馅饼使我想起了日本家常菜日式烧饼，所以我特别喜欢它。

## 3. 准备小面包

在制作馅料的时候，我们可以同时准备小面包。在一个小碗中将水和食用色素调匀。将汉堡的上半部分刷上这种绿色液体。这就全依个人的审美判断了。食用色素可以不同，小面包也可以不同。我建议你先使用废弃的面包来练习给面包上色。如果颜色太浓烈，用水稀释一下，试着调出合适的色彩。所以使用饱满的





图F：着色后的面包。



图I：用这朵小蘑菇来补充能量吧。美味！

硬皮面包比使用多孔通气的软面包更好，这样它们才不会变成稀稀的糊状。

刚刚上好色的时候，绿色看起来会特别鲜艳，但随着小面包变干，它的色彩也会渐渐减弱。

用小瓶盖在奶酪片上打孔，把奶酪做成圆片形状。把它们当做小面包上的蘑菇斑点。每片奶酪大约可以做出5个小圆片。

给小面包上完色之后，将它们放在烤架上（有颜色的一面朝上），加热开始烘烤。稍微烤过之后，从烧烤架上拿下来。将奶酪圆圈放在有颜色的一面，模仿蘑菇斑点。面包的热度会使奶酪粘在上面。

#### 4. 装饰

完成烹饪之后，先不要将煎好的馅料饼从烤架上拿下来。下面的几个步骤会使汉堡看起来



图G：在馅料上放上海蒜沙司和西红柿。



图H：把奶酪放在馅料饼的顶部，让奶酪融化，制造出堆积感。

好像一朵蘑菇。

首先，在每一个馅料饼（仍然在烤架上）上都放上海蒜沙司。将一片西红柿也摆在馅料饼上，位于海蒜沙司之上。现在你应该已经做好一个小迷你塔了。

注意：由于蘑菇、洋葱、面包都有它们自身的香甜味道，所以我要在汉堡中放一些酸一点的东西来调剂一下，为此西红柿要切得厚一点。

将一大片马苏里拉奶酪放在馅料饼的顶部。目的是使奶酪融化并覆盖在馅料饼上，形成堆积感。所以上面提到的要使西红柿片保持室温就与这一步也有关，常温的西红柿片就不会使奶酪的融化时间不均衡了。当奶酪变成了理想的形状后，将它从烤架上拿下来放在下面的汉堡面包中间。再把绿色的面包放在上面，现在蘑菇汉堡就完成了！

凯伦喜欢恐龙，喜欢游戏。当然更喜欢恐龙主题的游戏。



# 制作碳酸水果的秘方

用干冰使水果冒出泡泡。

——诺亚·温斯坦

使用干冰、切碎的水果和一个坚硬的塑料瓶就可以制作出碳酸水果。带着气泡的水果新鲜提神、独一无二。

非常感谢Instructables的用户阿尔贡提出这个想法，并在制作上给我提供了一些小窍门。  
([www.instructables.com/member/argon](http://www.instructables.com/member/argon))

**警告：**干冰绝对不可以接触皮肤或者其他任何活性组织。

## 1. 材料

制作碳酸水果，你只需准备以下物品：

① 水果：制作碳酸水果最好选用结构紧实的水果，比如橙子、苹果和梨。尤其苹果是最合适的。我曾经试过用软一些的水果，像是猕猴桃、草莓和香蕉，做出来的效果都不怎么好。

② 瓶子：你需要一个塑料瓶来装水果，广口瓶最合适。你可以用一个2L的汽水瓶，但是要小心，不可以加太多的干冰，因为过一会儿它会变得更多。不可以使用玻璃瓶。因为瓶子会承受压强，打碎塑料瓶要比玻璃瓶安全很多。如果你用能够承受较大压强的容器，比如一个啤酒桶，那用来做碳酸水果是最好的选择。

③ 干冰：你所需的最后一件东西，就是一大块干冰。做碳酸水果使用的干冰量很少，但还是买一大块干冰要容易一些。干冰没法自己制作，市面上也很难找到卖干冰的。

我在干冰指南网站 ([www.dryicedirectory.com](http://www.dryicedirectory.com)) 找到了世界上卖干冰的地点列表。我居住在美国加利福尼亚州的东湾。令我惊讶的是，整个奥克兰，只有一个经销商——在西奥克兰的 Market and Grand 的一个手动加油站。说



图A：一瓶制作好的碳酸水果。 图B：所需的全部材料。

来也奇怪，它们那有大量的干冰在卖，而且一周七天，24小时不间断的营业！虽然这么大的地方只有那一个地方卖干冰，但能找到它们已经让我很感动了。

**注意：**在你买干冰之前，一定要先去干冰安全信息网上学习一下干冰的使用注意事项，包括详细的干冰安全处理措施、运输和存贮方法、清理方法等。这个网站的信息是由一些干冰的制造商和销售商管理的。网址是 [www.dryiceinfo.com/safe.htm](http://www.dryiceinfo.com/safe.htm)

## 2. 把切碎的水果放进瓶子

制作的第一步是将水果切碎并将其放进瓶子里。就像制作水果沙拉一样切水果，将橙子的皮和籽也去掉。

因为汽水瓶的口比较狭窄，所以我会将水果切成较小的块。这要根据你使用的瓶子口径来定。广口的口径大，所以可以切成较大的块。因此我强烈建议使用广口瓶来制作碳酸水果。

## 3. 加干冰

下一步，从一大块干冰上切下来一小块。





图C: 将水果放进瓶子里。



图D: 切下所需干冰，手千万不要碰它！



图E: 将干冰放进水果里，盖上瓶盖。



图F: 将水果冷藏一到两天。

你只需要2g，或者是你大拇指一半大小的一块。干冰放少了也没关系，顶多就是水果的气泡少一些。然而，放太多的干冰就很危险，会引起大麻烦。

与由水组成的冰块不同，干冰会不断地升华，而不是融化，它会直接从固态变成气态，中间不会形成液态，也就是直接从固态的二氧化碳变成气态的二氧化碳。

这样的结果就是，干冰块会不断地产生二氧化碳气体，直到固体块消失为止。而瓶子被瓶盖密封得很严实，所以如果瓶子里产生过多的二氧化碳，它就会爆炸（汽水瓶爆炸产生的压强有大约115磅/平方英寸）

图D所示的那么大的干冰足够用在两个水果瓶中了。

## 4. 等待一到两天

我把干冰放进瓶子里封上口之后，立刻就看到它开始向气态转变。大多数的干冰都会在1小时之内升华。最好等上一个晚上，让二氧化碳气体充分融入水果中。

第一个小时，我将瓶子放进了一个空的抽屉里。这是我第一次制作碳酸水果，所以我也不知道接下来会发生什么事。一个小时之后，我看到瓶子里已经有压强了，但是没有爆炸的危险，于是我将它放在冰箱里一个晚上。

制作碳酸食物只可以使用含有水分的食材。我也想过制作起泡泡的肉，但我不认为肉中含有足够的水分来溶解二氧化碳。

把瓶子放进冰箱之后，我就上床睡觉了，然后第二天早上将瓶子带到了instructables网站



图G: 切掉顶部，释放出压强



图H: 享用和打嗝吧！

的总部。

## 5. 打着嗝把它吃掉

瓶子放了一夜之后，你就可以打着嗝把它吃掉了。

拧开瓶盖，释放出里边的压强，就好像拧开一个摇晃过的汽水瓶一样。

我用一把小尖刀将塑料汽水瓶的顶部切下来，然后将里边的水果倒进一个碗里。你就可以很容易地将水果从宽大的瓶口倒出来。

既然水果已经从瓶子中倒出来了，那就准备好开始吃吧！水果上的泡沫很快就会跑没了，所以你一定要确保在打开瓶子的15分钟之内将水果吃光。

碳酸水果的味道与普通的水果没有太大区别，但是它们会刺激你的舌头。那是一种完全独特的美食享受，而且如果按照步骤正确地操作，它会让你打嗝好一会儿。

诺亚·温斯坦喜欢制作各种各样的东西，从意大利面条到小木屋。如果他制作了一个他不能吃的东西，那么很有可能是为了instructables网站总部而做的，那是他工作和游戏的地方。



# 深坑烧烤

制作一个深坑烤箱来享受原始烹饪的乐趣吧！

——约翰·洛克



图A：为制作深坑烤箱挖一个坑。

我们在周末的时候进行了一次户外烧烤，觉得使用深坑烤箱来进行一次原始的烹饪会很有趣。这次的食物是已经在我们的冰箱中放了一年的一条鲑鱼，我们认为这是我们消灭它的最好时机。在网上进行了一下简单的搜查之后，我们开工了。这个项目操作起来很容易，不过由此假装穴居人却使我们捧腹大笑！

## 1. 挖坑

是的，第一步就是挖坑。不用太过惊讶。给自己找一把铁锹，然后就开始挖吧。你需要找一片上空没有火灾隐患（悬于上空的树枝等）的空地。

经过粗略的测量，我们挖的坑长约2英尺，宽1英尺，高1英尺。确保将挖出来的土就放在坑的旁边，这样在我们想要将食物埋上的时候，土就近在手边！

挖坑的时候你可得注意一下，别被爱管闲事的邻居或路人误会了。

## 2. 在坑中成排地摆上石头

搜遍整个花园，我们找到了一小堆中等大小的石头（类似于河床上的那种石头）和一些从坍塌的墙堆找来的扁石板。我们用独轮手推车将它们拉到坑边，然后开始成排地摆在坑中。

把坑底的土弄松，以便使石头可以容易地

摆放进去。先从烤箱的墙面开始搭建，我们将大坑的每个面都贴上石板。然后用剩下的石板来做烤箱的底。经过了几次反复试验之后，我们成功地找到了宽度合适的碎石，刚好可以抵住石板墙，能够起到支撑作用。

然后将中等大小的石头在地基上铺开，使它们形成一个足够平坦的表面以用来烹饪。

现在你已经做好了一个深坑烤箱，开动吧！

## 3. 起火

下面就有趣了。点火！我们收集了足够多的树枝，小树枝作为引子，大一些的树枝作为主要燃料。

我们先将一团松散的报纸放在最下面，然后再放上干燥的小树枝，然后再将大一些的树枝放上去。现在，点燃报纸，等火慢慢生起来。之后就可以像原始人一样围着火堆跳舞了。

当然，在生火的时候一定要小心。我们做得已经很小心了，但还是烧焦了几根头发。

我们用更大更粗的树枝来添加燃料，以确保整个坑内火势均匀。目的是使坑底灼热的余火能够被分配得十分均匀。火加热石头，然后再利用石头上的余温就可以把鱼烤熟。

最初我们打算让火持续燃烧2小时，但是1



小时后木头就用光了。于是我们在余火上放上了一小推车的木炭，我们就去看球赛了。

#### 4. 准备鲑鱼

现在开始准备鲑鱼（又叫大马哈鱼）吧。传统的深坑烧烤会使用大树叶来包裹肉类进行烹调。这样在埋放食物的时候可以防止它被土弄脏。在现代社会，我们常使用锡纸来代替树叶。

我们铺开一段足够长的烹饪用的锡箔纸，为了能用锡箔纸包住这条鱼，需要两层以给它足够的保护。然后将整条鱼都薄薄地涂上一层黄油。

将锡箔纸的边角掐紧，把整个锡箔纸摆成个托盘的形状，以防调料洒得到处都是。然后将柠檬切成小薄片，并将它们和香草、调味品以及少许的黄油一起放进鱼中。

调味料是用黄油加上柠檬汁、蜂蜜、盐和辣椒粉混合而成的。用它涂遍整条鱼。

然后将锡箔纸对折，把所有东西封起来。

#### 5. 埋葬野兽

时间过去一半之后，火会变得很热。现在就可以将鱼放进深坑烤箱里了。

网上查到的信息建议说，在把肉放进去之前，要清除烤箱中的灰烬，使肉可以直接接触到热石头。但是我们并没有那么做，而是将锡箔纸包着的鱼直接放在了余烬上，作为一层额外的保护。

把鱼放进去之后，再放上一层锡箔纸，然后再放土，直到把鱼完全掩埋。

#### 6. 由它烹饪吧

我们估计一个半小时足够使鲑鱼彻底变熟，我们看的球赛结束的时候，就开始把鱼挖出来。

#### 7. 挖掘



图B：这是已经制作好的、填满石头的深坑烤箱，可以准备烧烤了。



图D：烧得正旺的火堆。



图C：你需要准备大量的木头。你也可以使木炭代替。



图E：1小时的火烧成了灰烬。



图F：即将被包裹进铝箔纸中的鲑鱼。



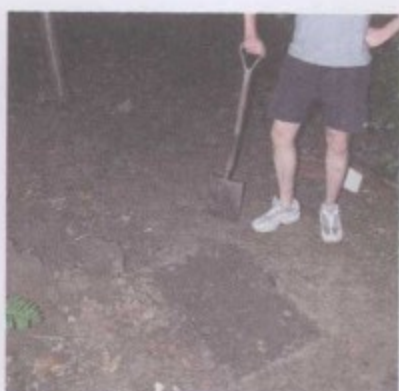
图G：填满了柠檬、香草、调味料和黄油的鱼。

显然，在这个阶段，你需要很小心，铁锹一个错误的动作，晚餐就被毁掉了！我们把鱼埋在大约4英寸深的地方，当我们看到锡箔纸的时候，我们就改用手挖了。再一次提醒，你一定要小心高温。土、食物和石头都很烫。大约5分钟之后，我们才把鱼取出来摆上餐桌。





图H: 在燃过的煤块上放一层厨房锡箔纸。



图I: 当鱼已经在烤箱中之后, 埋掉证据。



图J: 从坑中拿出来, 准备装盘。



图K: 我们用深坑烤箱做出的大马哈鱼, 烹饪的非常完美。

## 8. 享受你的晚宴吧

现在轻轻地去掉锡箔纸, 它还冒着热气, 散发出奇妙的香味。我们成功了! 这条鱼烤得非常完美, 鱼皮很容易就可以剥掉, 鱼肉也和鱼骨分开来了。

一条鱼就能让每个人都吃得饱饱的。

## 9. 清洁

吃完晚餐就是清洁的时间了。将不可降解的东西挑拣出来, 比如锡箔纸。然后将坑填上。说不定在遥远未来会有考古学家把它们挖出来研究一番。

我希望本文可以帮助你制作自己的深坑烤箱。我们自己也会很快再做一个的。谢谢阅读!

约翰·洛克是来自英国伯明翰的一名网站设计和音乐制作人。你可以在 [www.novawebs.co.uk](http://www.novawebs.co.uk) 和 [www.novatronic.co.uk](http://www.novatronic.co.uk) 上找到他。

## 网友留言

卡马卡那·凯木拉说: 我很惊讶你竟然成功的使用了河石。我的经验是, 如果使用河石或是其他没有孔的石头, 有很大的可能它们会在热力的作用下爆炸。极度炙热的石头碎片会很快毁掉你美好的夜晚。

法塔飞希·弗诺阿说: 在新西兰, 当地的土著毛利人叫它“石头火锅”, 在太平洋群岛, 他们叫它“乌姆”(地灶) 他们已经这样烹饪了上千年。生火, 堆上木头和石头, 然后等待木头变得炽热(你所用的石头很理想)。除去大块的余烬。把扁平的石头放在坑的底部, 然后放上食物(你需要动作快一些)。将木棍或树枝纵横交错的摆在坑上面, 支撑物铺满了整个洞口(保持气体流通)。从壁橱中拿一个厚厚的毯子是理想的选择。然后用由土做成的薄“饰面”覆盖, 直到你看不到有蒸汽从坑里冒出来。你可以用这种方法, 使用传统的烤箱做你想做的任何食物。我的姑妈会用这种方法烤面包。烹饪时间取决于你在坑中所放的食物量。使用和这篇指导中差不多大的坑, 烹调时间大约是30分钟。

Cy叔叔说: 这种办法已经被用来烹调豆子很长时间了, 叫做“豆洞豆”。每一家都有他们独特不外传的食谱。这些方法已经传了许多代了。这种方法的一个变化, 当然, 就是烤龙虾。缅甸州人将龙虾、蛤蚌和一些鸡蛋一起放在木炭上, 用海藻闷上。当鸡蛋煮熟的时候, 龙虾和蛤蚌就好了。没有比这更美味的了。海藻为蒸煮提供了水分, 也可以在拿的时候隔热。不会有比在海岸更好的了。现在我饿了, 谢谢你分享这个古老, 但仍被使用的烹饪方法。



## 易拉罐做成的流浪汉炉灶

制作流浪汉从远古时期便开始使用的易拉罐炉灶。

——蒂姆·安德森



图A：橄榄油锡罐炉上的鲑鱼头和什碎汤。



图B：怎样不留下这样的营地痕迹。一个流浪汉炉灶可以做到。

罐头瓶制作的炉灶方法非常简单，也容易被点燃。假如你不想被人发现，那它的效果还是很令人满意的，它不会产生许多烟和光亮，也不会留下火燎痕迹，也没有引起森林火灾的隐患。

除了做炉灶的罐头瓶以外，再加上一个作锅的罐头瓶，这样就可以模拟流浪汉的生活了。最好用铁丝在罐的边缘做个拉环，就可以像小桶一样挂起来了。

如图A所示，我用容量为3公升的橄榄油锡罐制作了一个炉灶。我乘着蒙蒙细雨在木头上用我的自制炉灶烹饪鲑鱼头。我在几周内学会了怎么抓鲑鱼，但同时我也用光了橄榄油。于是我就思考如何提高燃烧率。炉灶需要更多的进气口。若只有一个进气口，木炭会燃烧得不充分。而如果弄3个孔，所有木炭都会烧尽，并且很容易添燃料。

### 1. 禁忌

有了罐头瓶制作的炉灶，再掌握一些生存常识，会让你的露营变得像荒野求生一样有趣。

如图B所示，错误的野营方式会留下不好的痕迹。

那些露营者还留下了一堆粪便，这在B图中看不出来。他们认为自己已经掩埋好了，但是经过雨水冲刷，细菌被冲进了牡蛎养殖场，现在这个地区已经不能再卖他们的牡蛎了。在这里，正确的做法是将粪便埋在深水中，或是利用石头的重力将它们扔进8英寸或者更深的水里。

### 2. 炉灶上的压力锅

我烹饪的是一条鲶鱼（见图C）。这是我在佛罗里达奥克弗诺基湖以西的菲什伊廷溪旁的沼泽中用渔网抓到的。这些鱼是野生繁殖长大的，肉质鲜美。厚厚的鳞屑完美地长在它们身上，但我认为这些鳞片对它们也没有什么作用。

压力锅很沉，但这对于独木舟来说并不算什么（见图D）。

炉灶使用起来很有趣，我可以一次做





图C: 用渔网抓到的南美洲鲶鱼放进了炊具里。



图D: 压力锅也能在这个炉灶上使用。

好一天所需的食物。煮几个鸡蛋，上面再放上一个不锈钢碗，里面装上面包一起加热。我制作的是面包圈，这样的形状蒸气会比较均匀。而且我在面团中加入的是海水。它的咸度正合适。我一直用大火加热，直到炊具蒙上了水汽，我就不再管它了，火会自动渐渐变弱然后熄灭。所有食物都被烹饪得非常完美，不必特意花心思留意。

这个炊具在你看不到的一面还有两个底部气门，这会使燃料燃烧得更加彻底。

如果你不想让你的锅上粘有煤烟，你可以在将它放在火上之前，周身都涂上肥皂。这样，煤灰就会很容易被冲掉。

### 3. 制作流浪汉炉灶

现在我们要开始制作图E中所示的流浪汉炉灶了。炉灶下面垫着的牌照是可选的，目的是保护炉灶的下表面，你随意找个类似的东西代替也可以。这个罐子又高又窄，所以你需要在它周围钉三根棍子来支撑它，或是把它放在三块石头中间加以固定。

请找个你能找到的最高的锡罐来制作，罐子需要足够的高度以保证空气的流通。我找的这个饮料罐很高，材料也很结实，可以使用一段时间。

在1993年之前，食品罐头都会使用铅来焊接罐子的接合处，所以不要使用过早的罐头



图E: 制作完成的流浪汉炉灶示意图，炉灶下面有起保护作用的牌照。



图F: 在锡罐顶部小心地切三角形。

瓶。选择罐子时请不要使用凤梨罐头的罐子，罐子内部涂上了锌，如果你认为你需要摄入更多的锌的话那就用。

### 4. 制作切口

在锡罐的顶部依次切三角形（见图F）制作褶叶。

我爷爷警告说：“不要把刀刃朝向自己切，否则会切到自己。”

这些褶叶可以为锅作支撑。锡罐的底部要比顶部结实一些，所以我把锡罐倒过来制作锅子。

### 5. 撬开三角形并折出褶叶

撬开三角形（见图G）。不要被尖锐的角伤到自己（见图H），如图H所示那样将每个瓣





图G: 撬出褶皱。



图H: 折起每个褶皱。



图I: 制作完成的炉灶顶。



图J: 切出通风口和添柴口。

片从中间向下弯，使它们更坚固。图I中是弯好所有瓣片之后的炉灶顶部示意图。

## 6. 制作气门

在罐子下部的侧面开一个气门。它们有通风口和添柴口的作用（见图J）。

## 7. 初次使用

初次使用炉灶时，你需要将锡罐上的涂料烧掉，人要站得远一些，防止烟吸进体内。

用这个炉子生火真的非常容易。如果条件允许，就先用些细的碎木或是纸张来生火，然后再填入铅笔粗细的木块。放入木块时可能会冒烟，因为其中可能会有湿木块。

在把锅放在炉子上之前，你可以从顶部把木头放进去，锅放在炉子上之后就得从锅底的气口放木头了。

我在使用炉子的时候，会把车牌照放在灶炉下面垫着，这样就不会在路上留下燃烧的痕迹。用其他东西代替也可以。

这个火炉移动起来很方便，可以很快将其熄灭，所以遇到城管也不怕。不过各位使用火炉的时候请一定注意预防火灾隐患。

## 8. 木棍支撑杆和叶子挡风板

我有时会把3根木棍插到地上来支撑我的锅（见图K）。当炉灶上的锅有些不平稳或太重，又或是我想让锅离灶炉有一定的高度的时候，这种做法非常管用。

如果有风，那么你就要在灶炉周围放上挡风板。否则热量会被吹走，就会需要太长时间来烹饪。

我是用芭蕉叶插到地里做成挡风板的，图J中所示的是我煮的燕麦粥，里面放了橄榄油、可可粉和蜂蜜。



图K: 用叶子将炉子周围遮起来挡风。

蒂姆·安德森是[zcorp.com](http://zcorp.com)网站的创立者之一，是计算机控制的3D打印机制造商。他在旅行中不断寻找花费最低效率最高的制作技术。他是《爱上制作》的常客，已经写过150多篇文章了。



# 像猴子一样吃香蕉

像我们的“兄弟”一样吃“自然快餐”。

——艾德·路易斯

猴子们吃香蕉的方法和我们人类的方法到底区别在哪里呢？猴子吃香蕉真正神奇的地方是它们的剥皮方法。我们剥香蕉的方法应该都是别人教你的，我们自己也习以为常了。那么，让我们看看猴子们是怎样做的吧。



拿一根香蕉。



找到香蕉的顶部：杆比较长的那边其实不是香蕉的顶部，另一头才是顶部。



捏掉顶部：用力地捏掉顶部。你的手指上可能会留下香蕉滑溜溜的物质，但是经过练习之后，你就可以很干净的完成这个动作了。



剥香蕉皮：握住香蕉，然后把皮往下拉！



继续剥皮：剥两到三次，皮就剥光了。



现在可以把这个大香蕉吃掉了！



完整的美：因为香蕉的茎很完整，所以你是一个天然的手柄。这就是大自然赋予的巧妙设计。



处理香蕉皮：将香蕉皮扔进垃圾桶。用新方法吃香蕉是不是更有趣了？



项目速览

## 食物能手

摆弄食物的妙方。

### 模块化馅饼的制作 ——泰尔齐泰克

/modular-pie-cosahedron



谁说馅饼一定是圆形的？turkey+tek能利用20个三角馅饼盘和磁铁做出美观且可口的山核桃馅饼。

### 黄油喷笔 ——加森

/butter-pen



任何食物操作时，若从清洁用过的防臭容器着手则势必会让人感觉有点恶心，但是利用黄油喷笔，你可以不用厨具即可将黄油涂在吐司上，很方便！

### 8位艺术吐司烤面包机 ——亚历山德罗兰巴迪

/Mod-a-toaster-and-have-retro-art-toast-for-breakfa



还记得在面包中发现圣玛利亚图像的情景吗？现在，你可以自行选择喜欢的神像或图标，利用这种巧妙的烤面包机制作出带有英俊轮廓的神奇面包。

### 3D恐龙状生日蛋糕 ——贝丝和麦克·西蒙

/3d-Dinosaur-Birthday-Cake



你或许会认为制作立体蛋糕这种要求精细的活儿只有专业人士才能操作，但如果按照下面的提示，使用下载的方案，就会觉得轻而易举！面包师甚至可以加入翅膀，将它变成一个巨龙状的蛋糕。



## 烘烤迷你棉花糖

——贾森·伊恩·威尔逊

/Mini-Somores-Grill



准备一些长条螺栓，雪松状的烤板，金属调味杯，以及牙签，你就可以在小桌上的烤架上烘烤棉花糖啦！为餐桌边的所有人每人都制作一份又快又容易哦！

## 脆皮巧克力

——司奎德诺亚·韦恩斯坦

/Chocolate-Covered-Squid---Valentine\_s-Day-Candy-Fr/



毋庸置疑，利用脆皮巧克力作为礼物是最能体现“爱”的方式。你尽可放心，别人送老套的礼品或加工过的玫瑰时，你的礼物将会独具特色，只要按照亚当斯的料理方式，你的创意一定会让“他”、“她”心动不已。

## 制作胡萝卜鱼子酱

——麦克尔·F. 白恩尼斯克

/Carrot-Caviar



“分子料理”在当下正风靡一时（想一下：朱莉娅·查尔德居然利用化学元素进行烹饪）。本烹饪指南教你如何将一瓶胡萝卜汁变成美味鱼子酱，并从中得到乐趣。

## 如何浸泡康普茶

——阿尔温·奥赖利·格里菲斯

/Making-Kombucha

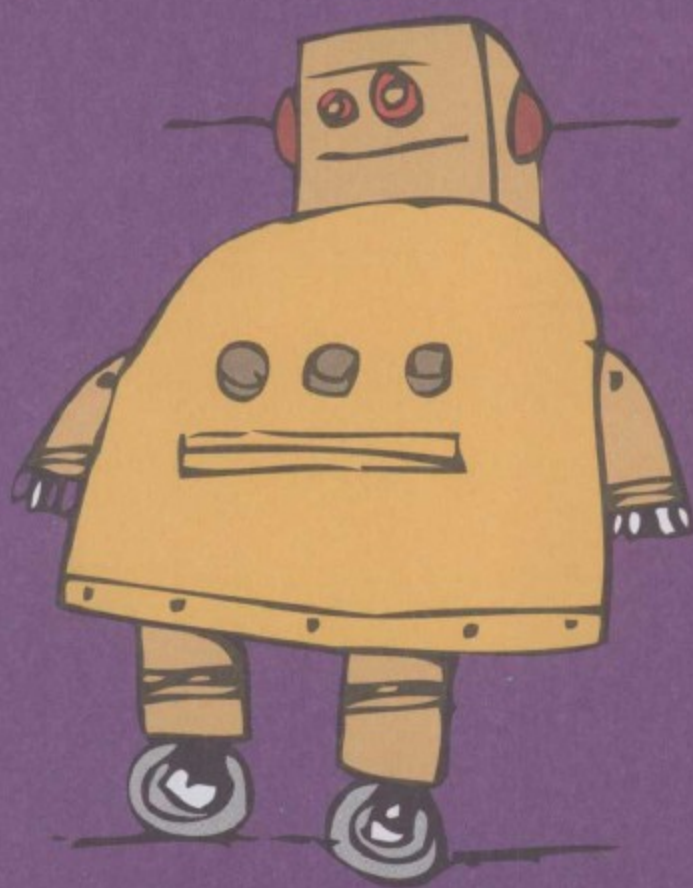


人们深信目前流行的发酵饮料具有各种保健功效，这些发酵饮料通常是由茶、糖以及大量微生物发酵而成，味道令人赞不绝口。你可知道，制作方式简单容易而且趣味横生呢！

登录[www.instructables.com/id](http://www.instructables.com/id)，可浏览具体的操作指示，及评论建议，包括具体操作网页，如[www.instructables.com/id/Carrot-Caviar](http://www.instructables.com/id/Carrot-Caviar)。



# 摄影





数码摄影已经迎来了全新时代，不用再担心洗胶卷所花的时间和费用问题，无论是竖立三脚架，还是利用放大镜采集更好的特写，各种新技术层出不穷。将照片转到晒图纸上，为摄像机制作水下保护外壳，或利用自制柔光幕来拍摄出专业水准的图片等，来自Instructable网络社区的几个指南就能够帮助你实现。是否感到兴奋不已呢？学习如何探索红外世界，如何将“引诱者”转化为“间谍相机”，甚至实时洗出照片。

我记得第一次制作相机是在2003年的夏天，镜头是旧望远镜的物镜，机身是由发泡胶、木钉和窗帘组成，通过来回滑动一块树脂玻璃（用砂纸来回磨砂）进行聚焦。图像一旦得以聚焦后，就用晒图纸取代玻璃，搞定后，图像即可曝光，但这个过程须在强光下持续8小时，最终图像在氨水的作用下成型，如不出意外，会出现一张美丽的蓝色图像。但更多时候，会浪费掉一整天。如果那时我有指南（Instructable）在手，那我或许会知道接触晒印法就可以使这些过程在几分钟之内完成。可想而知，你们享有的是怎样宝贵的技术。

——罗伯特达顿





# 线型脚架

尝试一位老摄影师提出的技巧。

——亚历山大·瑞本



图A：线型脚架与相机连接。

线型脚架是一位老摄影师发现的窍门，以下是我的设计。它有时也被称为线型两脚架、线型单脚架、链型三脚架、两脚架等。

这种装置用来稳定相机，以便以较长曝光时能拍出更清晰的照片。现在越来越多的数码相机具有减震功能（VR）或图像稳定系统（IS）了，配合起来效果会更好。

注释：登录（<http://tinyurl.com/5tmtdv>），查阅更多有关减震的信息。

由于防抖系统适合旋转震动，因而平移震动仍然可会使照片模糊。通过控制上下轴、左右轴以及前后轴，可减轻这种震动。这种设计仍然具有转动的自由度，而且不费吹灰之力便可更换镜头。当然，这种技术也可用于非防抖系统。

### 优势：

- ⊖ 便宜
- ⊖ 易用



图B：地脚螺栓和螺母。



图C：编织线。

- ⊖ 不需要任何特殊工具
- ⊖ 很难破碎
- ⊖ 体积小
- ⊖ 三脚架不被允许时可使用这种工具（如在博物馆）
- ⊖ 脏了可水洗
- ⊖ 如果你放错了地方还可以换一个
- ⊖ 可旋转移动进行平移和重构

### 缺点：

- ⊖ 不及买来的三脚架那样稳定
- ⊖ 使用时可能会比较奇怪

## 1. 材料

### 您需要如下部件：

- ⊖ 1/4英寸x20tpi不锈钢眼钩或吊环螺栓，2英寸长或更短。
- ⊖ 1/4英寸x20tpi的螺母（可配眼钩）
- ⊖ 40英尺编织尼龙线或绳索
- ⊖ 可选：钩子

所有这些部件都可以当地的五金商店找到，且一共只需要5美元左右。

## 2. 准备绳索

准备一根绳索，长度是你身高的3倍。点燃火柴或打火机将两端烧化，以免端口的线散开。接下来，按照图E所示，在其中一端打个结。





图D: 钩子。



图E: 一个用手打成的结。



图F: 用环钩住绳子。



图G: 将绳子拉紧。



图H: 将脚架与相机相连。



图I: 作为单脚架使用。

### 3. 将绳与挂钩连接

将上述打成的结挂在钩环上，然后将绳索上的结置于挂钩螺纹部分之后（见图F），拉紧，这样绳索便形成一个环形钩，形状如图G所示。

### 4. 大功告成

现在即可进行安装和使用。

### 5. 相机的安装

现在可将其安装在相机上，只需将钩拧到相机底部的三脚架上。当挂钩的紧松度适中时，拧紧螺母，直至与机身贴合，无需使用太大力气，因为这只是用来防止挂钩脱落。如图H所示，将三脚架与相机连接起来。挂钩的具体长度可根据自己的需要进行调整。

**注释：**如果你的相机上有塑料线，一定要注意防止线挂在钩子上，千万不要使用蛮力将相机硬塞进去。

### 6. 作独脚架使用

作为独脚架使用时，将相机放在与眼部齐平的位置，然后将底部悬挂的绳子在鞋底下打

成环，拿起绳子的另一端，紧握相机的同时将绳子捏在手中，拉起绳子，直至与相机及眼睛部位齐平的位置，然后拍照，绳子应拉紧。这样操作可防止旋转，因为你手拿绳子时，不需与其他部位连接。具体操作如图所示。

当需要走来走去或需要立即投入拍照过程中时，我比较倾向于用这种方法。一旦挂钩与相机连接之后，1秒之内即可固定好拍摄装置。

你还可以侧身向下将绳子的末端在脚部系一个大环，然后把脚穿过去，这样就不需要用手拿着了。

**注释：**使用这些方法时，请勿对相机施加过多的力。由于每个相机的设计各有不同，你需要事先确定你的相机使用多大的力较为合适。虽说如此，这些年来我使用过各种相机，但利用这些方法至今都还未出现过任何问题。

### 7. 作双脚架使用

作为双脚架使用时，将架子的两腿叉开，在两只脚下都分别打环。将挂钩与绳子末端放在连接相机时应放的位置，确定好距离之后，将绳子末端固定在挂钩上，如图J和图K所示。

这样就使得绳子呈三角形，将钩挂在相机上，拉紧。

如发现错估了距离，只需松开手，将穿过钩子的绳子末端拉得更紧些，具体使用方式见图L。

当手部可以闲下来或需要更稳定的拍摄时，则适合于使用这种方法。

出现意外状况时，你也可以忽略最后一步，直接手握绳子末端，正如使用独脚架进行操作时一样。





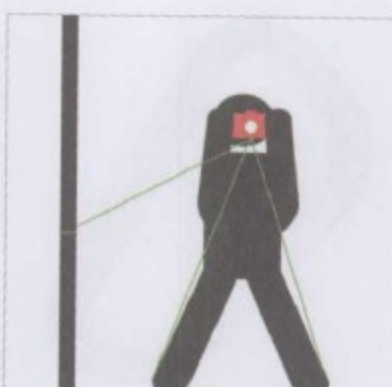
图J：在架子的两只脚下分别打环。



图K：将绳子末端固定在挂钩上。



图L：作为双脚架使用。



图M：固定绳子。

## 8. 作三脚架使用

作三脚架使用时，按照作为双脚架使用时的步骤进行，然后将绳子的另一端固定住（见图M）。可选择在绳子末端安装钩子或其他设备，如图N和图O所示。使用这种方法时，必须注意保持所有部件绷紧。

使用这种方法时，安装所需的时间最久，且需要所在环境中固定的东西。且前后移动起来不像左右或上下那样不尽如人意。就我个人而言，我通常不会使用这种方法，只是当作备选之用。

## 9. 方法与技巧

### 快门速度：

使用正确的快门速度是至关重要的，应尽可能地使用最大速度。

一般来说，手持相机的绝对最低快门速度是1/焦距。例如，135mm的镜头（单反），



图N：在绳子末端安装钩子。



图O：拉紧。

裁切系数为1.5倍时为202.5mm。因此，对于手持相机，要获得清晰的照片，快门速度应为1/200。拍摄对象的距离也对照片的清晰度有影响：实物越远，所需的快门速度越快。第三个影响因素是镜头与相机的距离，距离越远，则所引起的振动会越大。

使用线型三脚架需要练习，得慢慢习惯。起初，我没看出有任何不同，但过段时间之后，才发现这种方法真的有用。经过一些练习，手持相机的最小快门速度可提高至1/2或

1/3。使用VR或或IS及线型三脚架时，可提高至1/4或1/6。

所以，如果是第一次使用线型三脚架，不应慢于焦距的1/100。如图P所示，经过练习之后，使用VR，我可以用1/2s的快门速度，以300mm等效焦距在10英尺的距离拍照。

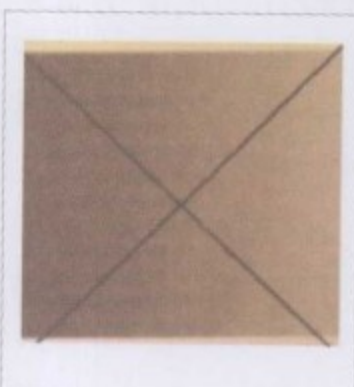
图P：快门速度1/2秒、焦距200mm试拍图。



图P1：没用脚架也没有防抖动的效果。



图P2：打开防抖动的效果。



图P3：使用脚架且打开防抖动的效果。



事实上，要总结这些经验法则极其困难，因为人各有异。这种设计有它的局限性，而针对每个人来说，局限的程度又不同。如果你还没有确定自己受到哪些局限，将相机保持在P挡或自动挡上，这样可最大化快门速度。继续尝试，别放弃，你会发现一切都是值得的。

### 技巧：

一般来说，要拍出稳定的图片可采取以下步骤：

- ④ 定位
- ④ 取景
- ④ 双肘紧紧贴在身体两侧
- ④ 屏住呼吸
- ④ 慢慢压住快门
- ④ 照片拍摄后的几秒之内保持相机不动，仍与眼睛齐平

## 10. 结论

只需5美元和一些简单的工作，你也可以方便地拥有三脚架。图P所示为所做的测试（使用的是D200和18-200mm VR II）。

以下是以135mm 1/15s（相当于202mm）的快门速度拍出的三张照片。

- ④ 图Q为手持式相机，无辅助情况下所拍。
- ④ 图R是使用脚架没用减震的效果。
- ④ 图S是使用脚架且打开减震的效果。

这些图片都是直接由相机所拍，未进行任何修饰。图T为利用线型三脚架进行的实拍。实际的三脚架在水族馆无法使用。

亚历山大·瑞本喜欢摄影，热爱简洁大方的设计，对制造机器人也情有独钟。他曾在美国宇航局进行机器人的摄影工作，目前在麻省理工学院媒体实验室就读硕士学位。



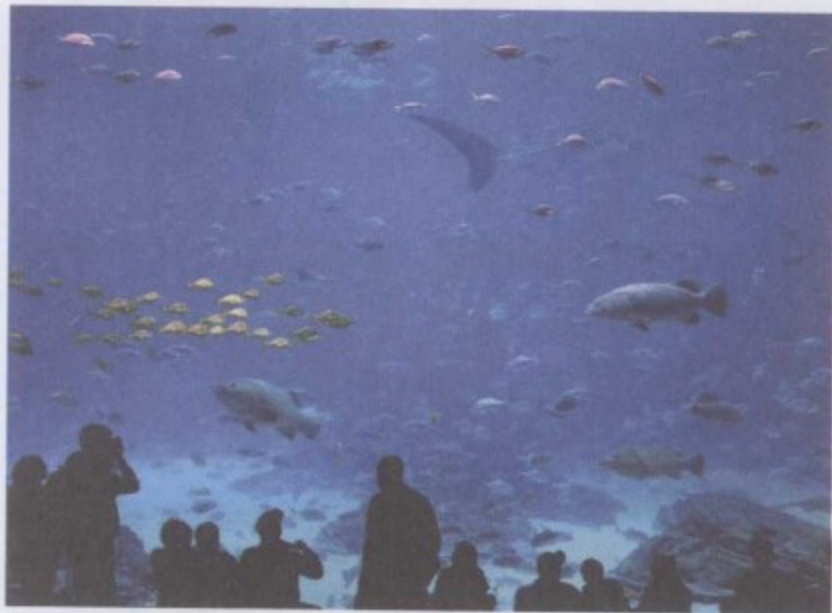
图Q：手持式相机无辅助拍摄的效果。



图R：脚架没用减震的效果。



图S：脚架打开减震的效果。





# 超级简单的摄影帐篷

制作摄影必需的小型工具。

——比尔·威尔森



图A：在帐篷内拍摄的苹果照片。

我的灵感来自于 MAKE 博客上发布的 PVC 轻型帐篷（网址 [www.makezine.com//PVC轻型帐篷](http://www.makezine.com//PVC轻型帐篷)）。这种轻型帐篷是使用纸箱，以及白色材料制成（Tyvek），便于拍出理想的照片（瓶子、手表、珠宝以及一些小物件等）。

## 1. 选择材料

首先要做的是找一个可用的箱子，我用的箱子是一半树脂塑料货架，尺寸约为16英寸×15英寸×15英寸，这个大小可容纳我所放入的大部分东西，但是，我想更宽一些会更容易操作。

### 用料：

- ⊗ 垂幕或其他耐磨胶带（输送管、包装等）
- ⊗ X-ACTO刀

- ⊗ 标尺
- ⊗ 胶棒
- ⊗ 优质板
- ⊗ 半透明状白色物质（杜邦纸、白色尼龙、床单等）

## 2. 裁切箱子

- ⊗ 将箱子平放
- ⊗ 使用标尺，在箱子所有边框（顶边、底边、左边、右边）上画上1英寸~1½英寸的线，主要目的还是在箱子各边都凿一个洞。提示：别忘记当箱子平放时，其中心的各边都添加一条线。
- ⊗ 使用X-ACTO刀按照线条裁剪出箱子的四面。



图B：选择一个质地较好的硬壳箱子。



图C：你所需要的材料。



图D：将箱子平放在垫子上。



图E：裁剪前，在边缘部分做上标记。



图F：凿出第一个孔。



图G：在箱子四面都凿出相应的孔。



图H：将箱子上下颠倒，箱子底部封闭。



图I：箱子内部缝线贴上胶带。





图J: 在箱子的外部缝线。



图K: 测量并剪裁杜邦纸贴上胶带; 成材料。



图L: 用胶水将上述材料粘起来。图M: 裁切优质纸板。



图N: 安装图。



图O: 设置连续性背景光帐篷。



图P: 光线扩散。



图Q: 帐篷内拍摄的图片。

### 3. 组装

- ④ 打开箱子，同时盒子底部保持封闭。
- ④ 沿着箱子的内外接缝粘胶。
- ④ 将箱子底部作为放置实物的平台。

### 4. 包裹箱子

选择半透明材料包住箱子的三面，我利用印刷用杜邦纸，用胶水将其粘起来。

### 5. 添加连续性背景

这是摄影帐篷神奇的一面：在图像中创建一种连续性的背景，我们加入一块优质板来固定箱子。

- ④ 利用箱子的深度和高度进行粗略的估测。
- ④ 裁剪出一块优质板，与箱子尺寸相配，这样就可以构建出拍照的理想白色平台，可使用其他颜色，如蓝色、黑色等。
- ④ 将优质版放入箱子中，使得优质板靠在箱子的前面，板可以呈波浪状的曲线。

### 6. 投入光线，赏心悦目

现在，你可以拍照了，我使用的是台灯和几只奥特灯（13W），用于拍摄苹果。见本文章的开头章节。

为了获得更好的效果，我尝试用 100W 的灯泡将镜头切换到 PVC 轻型帐篷中使用的简单卡箍式夹具。

改变灯的位置进行实验，尝试融合不同的光照进覆盖有半透明材料（如尼龙）的箱子顶部，进入盒子的光线将会扩散，阴影将会淡化或消失。

注释：在本阶段（或者之前），你不妨将盒子内部（至少边框部分）用白色材料覆盖，或者你也可以将盒子外则的白色材料放入里面来。提出这种建议是因为DPReview.com (<http://tinyurl.com/4r38y6>) 网站上也提到过使用这种箱子，照片上会反射出阴影部分。

### 7. 最终结果

图Q所示为利用这种投射光线的盒子拍出的照片，对于我这种业余人士而言，看起来相当不错。

比尔·威尔逊是长期从事熔补、拆迁、制作东西。他最近痴迷于制作和放风筝，为了将这种兴趣进一步发展下去，比尔最近将相机安装在风筝上，使得将自己对于风筝的热爱与对于摄影的追求融合在一起。可访问比尔的风筝博客 [www.steadywind.com](http://www.steadywind.com)，或在 [www.kitebuilder.com](http://www.kitebuilder.com) 论坛上浏览见解深刻的评论，他经常在论坛上分享自己的意见和建议。



# LED灯绘图笔

光涂鸦绘制工具。——斯图尔特·耐非



图A：我们的光涂鸦笔陈列。



图B：正在工作的洛瑞。

我的妻子罗瑞整天没完没了地画画，而我玩摄影也有多年了。在PikaPika光学艺术小组的推动下，及出于对数码相机的热爱，我们开创了光绘画艺术，想看看它是否能有所成就。

我们的网站上有大量绘图作品（[LightDoodles.com](http://LightDoodles.com)），并且为您介绍绘图的方式及光绘图简史。

任何光源都可以作为你的创意源泉，我们购买了能够找到的所有光源，如钥匙扣手电筒、灯头笔以及发光棒。

坐下来思考一下，什么类型的手电筒可以适合悬空画画。结果发现，手握电筒的姿势应像握着铅笔那样，食指扣在即时开/关的位置上。

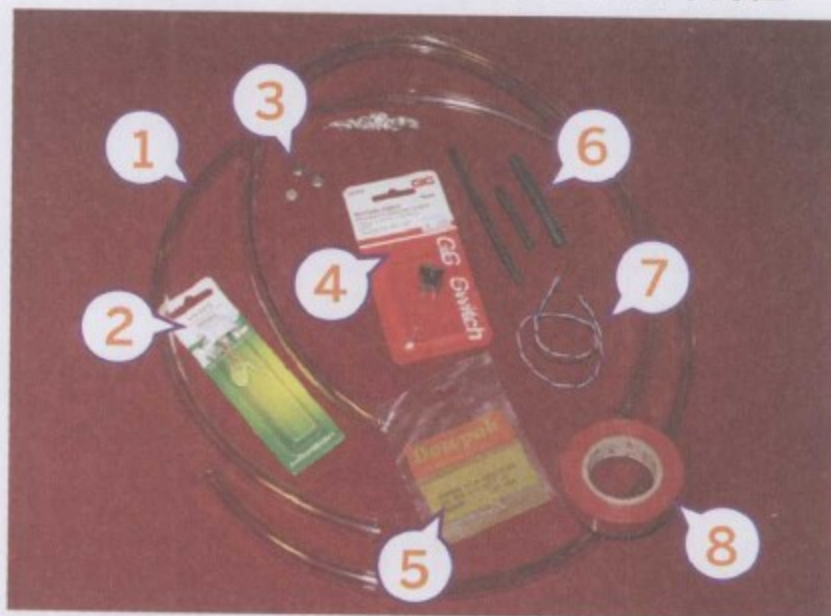
因为我们想在一次曝光内完成完整的图画，因此光源需要在不同颜色、亮度之间快速切换。我们还发现，当画一幅较大的图画时，我们需要将光线照射到各个面上，以减少边缘周围的阴影部分。

有了这些参数，我便出门去当地的电子和五金商店的搜集零件，居然发现了这种简单而功能多多的工具，可以用来创作一些令人难以置信的艺术呢。

## 1. 零件清单

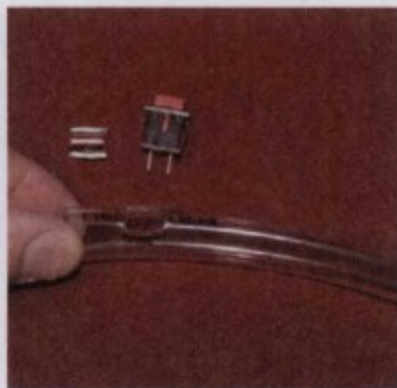
我将创造一种蓝光笔，注意电压要求和电流值是很重要的，因为不同颜色的LED灯的功率各不相同，以下为所需的零件清单。

- ① 一只LED灯
- ② 一个常开（NO）开关
- ③ 一个20Ω的电阻（欧姆定律取决于其大小）
- ④ 1.5V纽扣电池（3个）
- ⑤ 塑料管材：5/8英寸外径，1/2英寸内径

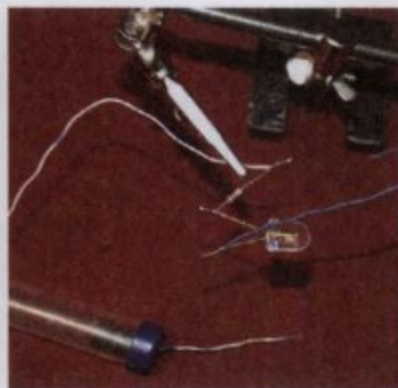


图C：你需要的零件：1.塑料管材。2.LED灯。3.纽扣电池。4.常开开关。5.电阻。6.热缩管。7.电线。8.电工胶带。

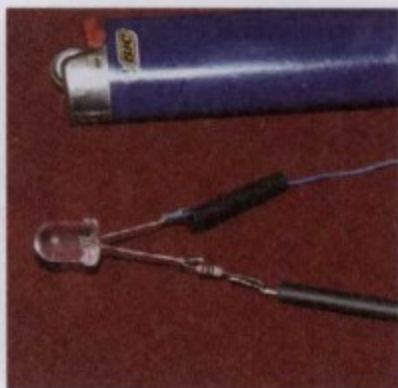




图D: 在5/8英寸的管材中, 在一端切个安装开关的洞。



图E: 将LED灯、电阻及电线一端串连起来。



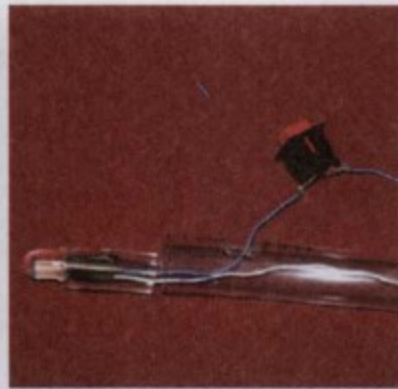
图F: 穿有两条电线的热缩管。



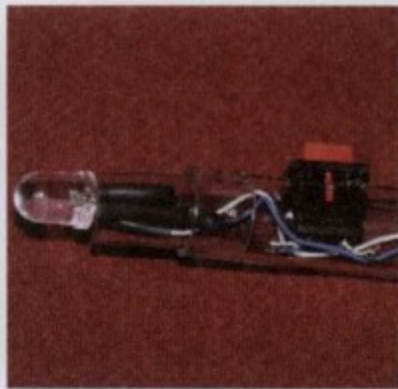
图G: 将热缩管安装好之后, 将焊接部分和部件遮盖起。



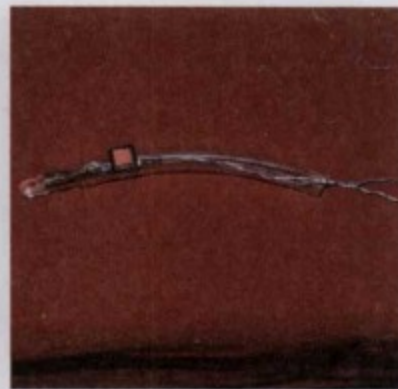
图H: 将一节1/2英寸的管道穿过热缩装置。



图I: 安装灯, 将电线穿过 5/8 英寸的管, 将一条线与开关焊接起来。



图J: 安装开关。



图K: 组装好的笔, 未安装电源。

④ 塑料管材: 1/2英寸外径, 3/8英寸内径。

④ 热缩管

④ 24号线

④ 电工胶带

指示灯、开关、电阻、热缩管及电工胶带, 都可以在当地的电子商店购买到。

塑料管材也可在五金商店找到, 许多不同大小的规格随地都可买到。外径为 5/8英寸的油管最适合于洛瑞使用。

开关是一种常开类型, 这意味着电路是完整的, 且灯只有在按下按钮时才能亮。一旦松开按钮, 电路即会中断, 灯就灭了。另外, 我选择这种开关还因为其大小和形状, 而不仅是因为它其他的电路特性。

按照欧姆定律, 在电路中添加一个电阻, 效果更好。

## 2. 建议: 提前打好数理知识基础

我通过《LED指南》文章巩固了LED科学相关的基础知识(网址[www.instructables.com/ID/LEDs for-Beginners](http://www.instructables.com/ID/LEDs%20for-Beginners)), 不仅阅读文章, 还会浏

览许多后续评论。从这些知识点中, 可掌握大量的理论和LED的相关知识内容。

LED包装的背面提供了正确建立工作电路所需的信息, 利用这些信息来判定使用哪种电池, 几块电池, 及多大阻值的电阻。

我采用的蓝色LED需采用4.0正向电压降(VF)来点亮, 通过的电流应为25mA。同时使用三节1.5V电池可提供4.5V的电压。

任何电池组合方式, 只要加起来达到所需的电压即可。例如, AAA电池电压为1.5V, 同时使用3块AAA电池即可输出4.5V的电压。

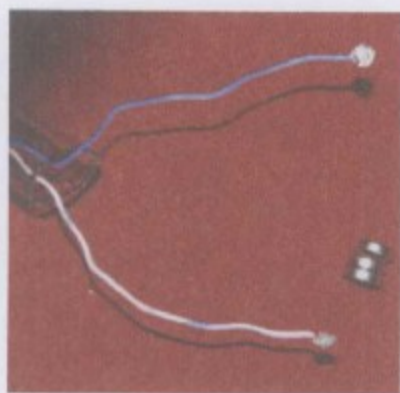
我在A23电池内部发现有微小的1.5V纽扣电池, 3块纽扣电池叠加即可正常工作。

按照欧姆定律, 采用LED的电流限制电阻计算器([ledcalc.com](http://ledcalc.com)), 可推出电路中应安置一个20Ω的电阻。

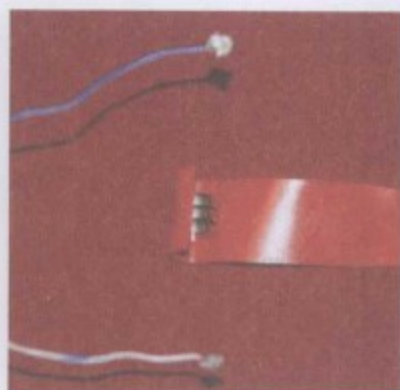
## 3. 组装

将这个简单电路中的装置进行顺序放置, 可按照任意一种顺序, 只有当电池的两极放置准确时LED灯才会亮。

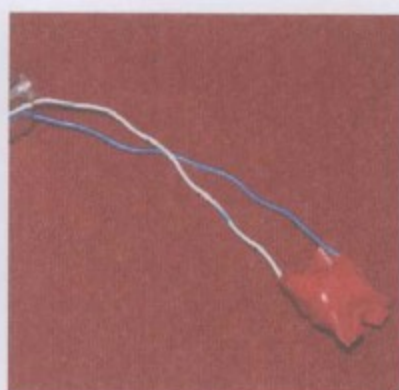




图L：三节纽扣电池串联起来。



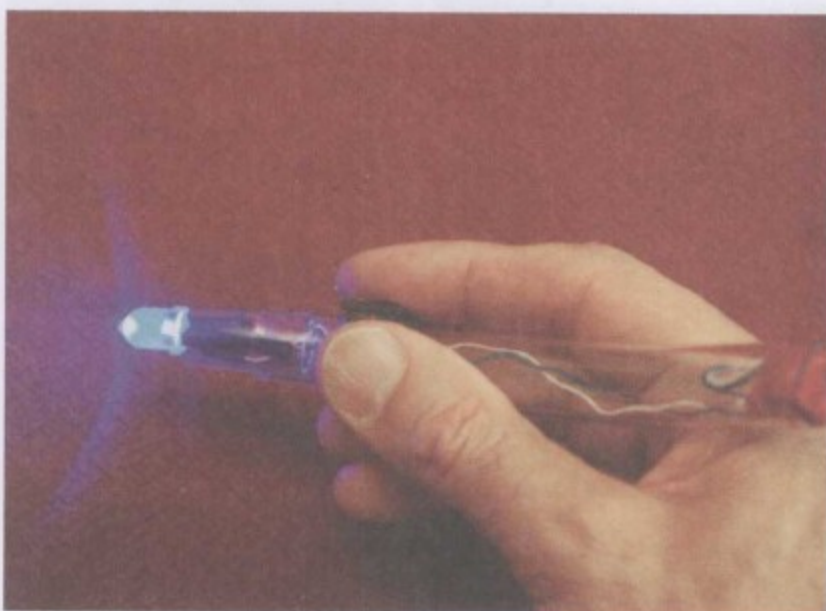
图M：将电池组安装在电工胶带中。



图N：将电池组与电源线连接。



图O：已完成的LED笔，可以利用光进行喷涂了。



图P：打开绘笔的电源。



图Q：利用LED光绘图笔完成的作品

切出一段合适长度外径为5/8英寸的管材，在距离其中一端较近的位置凿出一个孔用来安装开关。记住笔在手中的位置，及手指放在什么地方才能操作按钮。由于我们手握灯的姿势与手握铅笔的姿势一样，我将开关安装在食指能够轻易推动的位置。

焊接LED、电阻和电线。请记住：电阻可放置在电路中的任意位置。将热缩管放置在裸露的电线上，并用打火机加热，防止短路。

下一步，将电线折叠并将其滑入一块较小的外径为1/2英寸的塑料管材内。

#### 4. 安装开关

将电线穿进5/8英寸的管中，一端插入孔中，然后焊接开关。

继续将所有电线穿入管中，将开关插入切出孔（我弯下腰才能做到），然后将1/2英寸插进5/8英寸的管中。

#### 5. 安装电源

最后，安装电池，这是非常低技能的活儿，但是我得找到或自制一个电池盒来达到目的。

剥去电线两端的绝缘材料然后将裸露的导线与一点铝箔包装包成一个球。

使用电工胶带将电池连接起来（正极与负极连接），电线分别连接电池组两端。

正负极的准确连接很重要，这时可以检测灯是否亮，如果不亮，尝试更改一下电池的连接方式（记住，检测时须打开开关）。

再用一块胶带将两端包起来，用力拉伸然后包裹胶带，确保连接的稳定性，将电池组放入已完成的绘图笔的末端。

#### 6. 成品绘图笔及绘图展示

我制作的光绘图笔可以正常使用啦！但绘图又是另一回事。

访问网址：[LightDoodles.Com](http://LightDoodles.Com)，看看我们



## 提示

以下是制汇节上我们比较喜爱的影像。



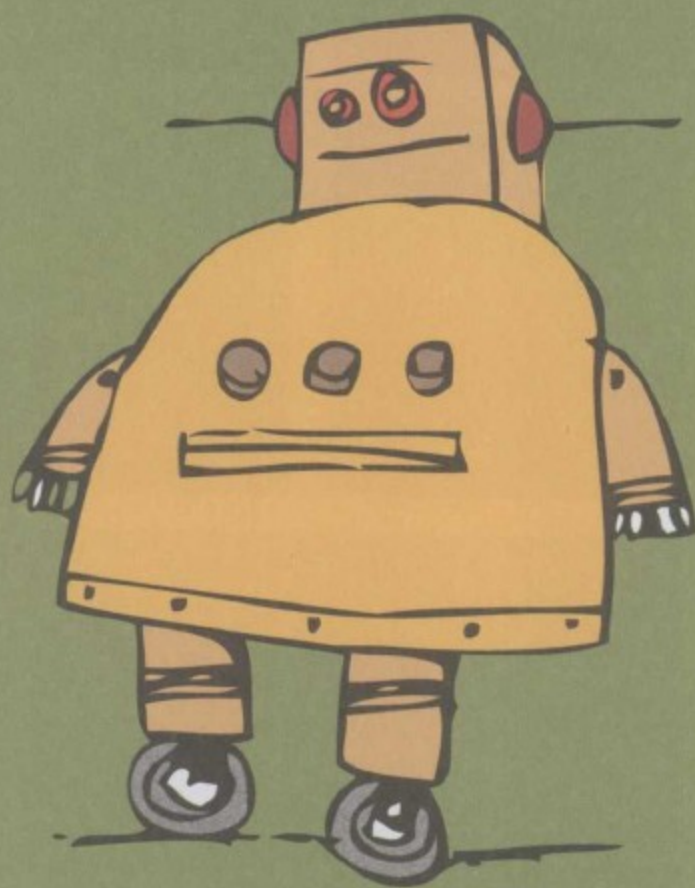
究竟有怎样的制作，也可以上Flickr查看我们更多的绘图作品（网址：[flickr.com/photos/unklstuart/sets/72157601507669278/](https://www.flickr.com/photos/unklstuart/sets/72157601507669278/)）。

要探讨如何长时间曝光摄影，登录Instructables（[www.instructables.com/id/Write-or-Draw-with-Light/](http://www.instructables.com/id/Write-or-Draw-with-Light/)）预读“利用光写字绘画”。

斯图尔特·耐非白天是一位温文尔雅的IT人士，而到晚上则会放荡不羁地从事摄影的研究。他想寻找如何利用妻子洛瑞娴熟的绘画技能，他们一起追寻着令人愉悦的艺术创作，[Lightdoodles.com](http://Lightdoodles.com)汇集了他们大量的作品。



# 科学





**众生芸芸，怪才多多**（软件爱好者、电子爱好者、互联网爱好者），但有一类怪胎具有成为各类怪胎的可能性，那就是科学爱好者。我发誓，我也是一位科学爱好者，但只是草根级别的。我不在地下实验室进行操作，而是在自己的小屋里摆弄实验。我不玩电子显微镜和同步加速器这类高科技产品，我用的是PVC（聚氯乙烯）和达美电磨。

自2006年初以来，instructables就成为我生命中的重要组成部分，它使不可能的事成为可能，让我把几十年来一直萦绕在脑海里的未兑现计划有了施展的舞台。我现在可以与世界各地的人联系，协助他们，推动项目的进展，同时也获得他们的帮助，实现自己的想法。这个网络社区非常温馨，成员来自各行各业，我真地相信我们比其他任何艺术论坛都更具创造性。

仅用一些简单的工具和开放的心态就能解决那么多的科学问题，可以测力、控制电流，甚至还可以测试皮肤的敏感性，真地令人吃惊不已！按照Instructables的提示，我们使用几块木头测出声音的速度，用一块巧克力就可以测量光速。我们还利用旧的DVD制作出分光镜，在蛋糕上加入植物细胞结构的元素，甚至还有再现史波尼克（人造卫星）的计划！

浏览Instructables的科学板块，你会发现有些项目包含真正意义上的科学，有的包含好莱坞科幻的感觉。你能够利用厨房的下脚料制作电池、养殖蟋蟀或制作“雅各布梯子”，用数万伏的火花照亮你的地下实验室或地下室。

本书的这个板块囊括了各个科学行业的各种项目，从种植磷光藻类的生物科学到研究磁学的奥秘。只要你尝试，任何人都可以体验到其中的乐趣。

愿我们在卫星轨道上相见哦。

——马克·兰福德





获奖  
作品

# 灯泡温室

将旧的白炽灯变成绿化室。

——赛勒斯·艾哈迈迪·摩格哈达姆

白炽灯是浪费能源的终极象征，我现在已经不再使用白炽灯了，但弃之可惜，想把他们变废为宝，转化成绿色实物。我的这种想法灵感来源于《大众科学》上的一条广告。

警告：此项目会使用到玻璃，并有玻璃碎片，操作时必须佩戴适当的护手、护眼用具。

## 1. 材料：

- ☉ 一个旧灯泡。如果是烧坏的更好，没有利用的新灯泡也可以。
- ☉ 7/16英寸套筒扳手，用来将灯泡夹起。
- ☉ 一个淋浴法兰（就是淋浴喷头和瓷砖衔接的物体）。
- ☉ 一块足够大的橡胶密封圈，作灯泡安装之用（我是从自行车上取下的橡胶部分）。
- ☉ 一个小塑料杯（装土和植物根系）

- ☉ 环氧树脂（这是最好的胶水）
- ☉ 土壤
- ☉ 钳
- ☉ 锉刀
- ☉ 钻头

## 2. 准备灯泡

用钳子将灯泡的底部接触器卸下来，接下来，使用锉刀将两片接触器之间的玻璃材料分



图A：已完成的灯泡温室，室内种植有薄荷。



图B：开始准备灯泡。



图C：将接触器取出。



图D：灯泡洁净后可以准备种植植物。



图E：用环氧树脂将底座与淋浴法兰、插座头和橡胶圈粘起来。





图F: 植物的根和茎穿过。



图G: 一旦植物根系固定座孔后, 将法兰放置在生长杯上。

离出来, 将里面的玻璃夹出来, 再用锉刀将边缘部分磨平, 清洁灯泡内侧的白色粉末, 可以用抹布和水, 但千万小心!

### 3. 完成底部的制作

使用钻床扩宽插座孔的底部, 使用钳子将来灯泡底部的孔加宽, 直到与插座孔完全吻合。将插座与橡皮粘起来, 干燥 20 分钟以上, 再将淋浴法兰粘在上面, 再搁置干燥 20 分钟。

### 4. 加入植物或植物种子

这一步不言自明, 要么直接放入植物, 要么投些种子。

### 5. 使用

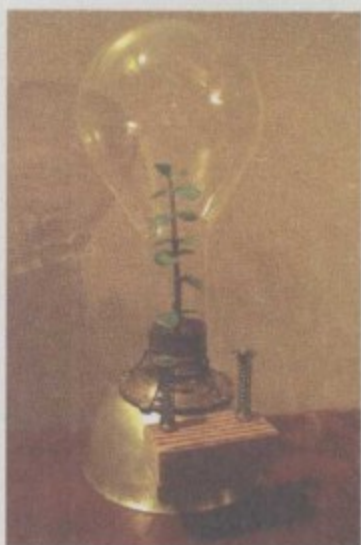
现在, 你所需要做的就是将杯中装入泥土和种子 (或小植物), 将底座装上, 然后上面放上灯泡, 将其放置在一个光线充足的窗台上, 时而浇一下水。



### 网友留言



克里斯做了一个灯泡温室, 拍了图片发了上来。



雷恩·乔巴金进行了改良, 设计出了一个更酷的版本, 送给了他的女友。



获奖  
作品

# 亲自动手种植生物发光藻类

## 黑暗中发光的细菌

——克里斯·金特罗



图A：名称已说明一切。

或许你还记得在某个夏天的夜晚伸手抓萤火虫的情景，你可能还观看了探索频道的一些有关深海奥秘的纪录片，对那些发光的生物感到好奇。但是你很可能不知道有多少生物性发光的生物居住在我们这个星球上，其实真的太多了。

生物发光现象在许多生物体中都会有，虽然大部分这类生物潜藏在深海中生存。这种化学反应涉及荧光素（一种生物发光颜料的名称）。与拉丁语中的“启明星”一样，意思是“光的使者”。

根据各种生物体的不同，光可用于伪装、吸引或通信等。一些较为常见的生物发光有机体包括萤火虫、蓝光虫、细菌、大量的海洋生物，甚至蘑菇。

今天，我们侧重于介绍一种称为梭梨甲藻的发光藻类。这些鞭毛虫状的生物通常不会在海洋藻类中高度聚集而产生变化明显的光。但是，当条件合适（营养过剩、阳光充足）时，会出现藻花，数量暴增。你或许其实曾经听说过这种现象，即“赤潮”。

### 1. 收集材料

一些海洋生物爱好者已经开始在家种植浮游植物，用来喂养各种海洋生物，我们将用到类似的方法。

**开始之前，我们需要做以下准备：**

- ☉ 一个透明的种植容器（如旧汽水瓶）

- ☉ 海盐

- ☉ 一盏植物生长灯和定时器

- ☉ 微藻生长

- ☉ 可选：小型的机动气泵

- ☉ 引子培养液

**海盐：**不要从厨房中取盐，在大多数宠物店或水族店都可以买到的海盐。

**植物生长灯：**你可以在超市挑一个植物荧光灯，花10美元左右就可以买到。确保准备有一个灯光定时器。

**微型藻类：**这是最重要的成分（除了实际藻类之外）。人们已经针对很多营养配方做过实验。说实话，具体哪种配方最好我也不是很确定。可以尝试各种配方，测出哪种效果最好，登录<http://tinyurl.com/3g2wdv>，供借鉴。

**空气泵：**空气泵是用来促进营养循环，并保持水中二氧化碳的浓度。藻类生长需要空气泵。

**引子培养液：**这些可以从网上获得。我用过森尼赛德海农场网：<http://tinyurl.com/451gel>。

### 2. 配置和混合

保持卫生是必要的，这样才能保证实验的顺利进行。洗净汽水瓶，确保绝对没有残留物遗留下来。有人建议在瓶内装一些稀释的漂白水，也有人说等完全干燥后置于微波炉中（干燥时不会融化或变形，但湿润时是另外一回事），按照自己的偏好来选择方式。

此外，使用空气泵或其他装置时，注意消





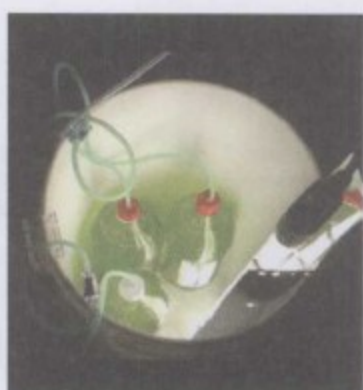
图B：“深海之光”浮游生物培养液。



图C：微型藻生长液。



图D：水族商店中的海盐。



图E：种植者的一般装置。

毒管道。加入一批咸水混合。我用的是纯净水，但有些人坚持用自来水，因为他们认为自来水中含有藻类生长所需的矿物质。但我觉得不同地区自来水中的矿物成分大不相同，因此我会让你来做这个决定。如需帮助，可登录<http://tinyurl.com/53srjf>，参考关于这个话题的讨论。

无论怎样，按照比重为 1.019 的浓度混合盐，包装背面有相关的提示内容。如果从未尝试过此操作，可以借助液体比重计。

加入 1mL 的微型藻类溶液。获得引子的溶液中有足够的营养成分支持藻类的繁殖。如果你自己配置溶液（想法不错）有点困难，其实很多出售引子培养液的地方都有售引子溶液。

将溶液和培养液袋子置于阴凉的地方 1~2 小时，以便它们达到室温条件。配置溶液时，温度的骤变会显著影响培养液的效果。如果处于室温则不会产生影响，水温适中时，藻类的生长比较理想。

最后，将藻类转到瓶子中来。使用空气泵时，须在瓶盖上挖一个孔。我所指的气泵是确保每 10~20s 会出现气泡。不用经常理会这些浮游生物，只需要补给二氧化碳即可。图 E 所示为常见的藻类种植装置（但是你的瓶子不会变成绿色的）。

### 3. 生长

这些甲藻需要恒定的光照和黑暗周期才能获得最佳生长状况。将植物生长灯和瓶子置于阴暗的地方（比如说壁柜里），你能够严格控

制他们吸收的光照时间。设置定时器，使植物生长灯在 12 小时开着，12 小时关着。如果你的引子培养基不能发光，不要担心。他们通常只会在黑夜时才能够生物发光，因此按照你想观察的时间来为其安排昼夜周期。

注意观察培养液的颜色变化，每天轻轻摇动一下，否则泥沙会全部都聚集在瓶子底部。如果培养液配置成功，你最后需要将其一分为二。混合另一批盐水 / 营养，将培养液平均分配于其中。

请记住，这些酷酷的小生物只有在不安的时候才会闪烁出明亮的光芒，但是太过频繁地不安也会将其精力耗尽，对它们造成伤害。他们也需要“修复”的时间，才能在不安的时候有最佳表现。

如果你在寻求能一直发光的东西，不妨试试生物发光细菌。培养这种生物需要完全不同的过程，在网上可以搜一些提示建议。应变弧菌就是一种生物发光株，登录<http://tinyurl.com/3t2tx2>供参考。

祝你玩得开心！

工具似乎从不离手的克里斯·金特罗目前在佐治亚理工学院攻读学士学位，主修工程机械专业。在业余时间，他喜欢帆板、骑自行车，偶尔心血来潮地进行一些爆炸实验。



# 三维磁场指示器

一种超级简单的设备可以用来显示出磁力线。

——比尔·谢尔曼



图A：一个三维磁场指示器，可以显示不可见的磁力线。

出于工作需要，我经常游走于各种研究实验室之间，安装强大的磁场系统，并培训技术人员进行正确地使用。这次，我需要一个磁场指示器显示出磁力线。

## 1. 获取耗材

我去沃尔玛买了以下物品：

- ① 细质钢丝绒
- ② 塑料瓶装矿物油瓶
- ③ 剪刀

使用剪刀将钢丝绒切细、切短，一汤匙羊毛绒应该就足够了，在你的工作台上平铺一张报纸，尽量不要到处乱剪。

## 3. 在瓶中装满油

将切过的钢丝绒放入一瓶矿物油中，用纸巾将瓶子的颈部擦拭干净，确保后续密封的可靠性，盖上盖子时挤压瓶子两侧，以便把残留的空气挤出来，摇晃瓶子，使纤维疏散开来。

## 4. 测试你的指示器

将一块磁铁靠在瓶子上，指示器即可显示出磁力线了（见图E）。

## 2. 剪切钢丝绒



图B：你需要这些素材来完成指示器的制作。

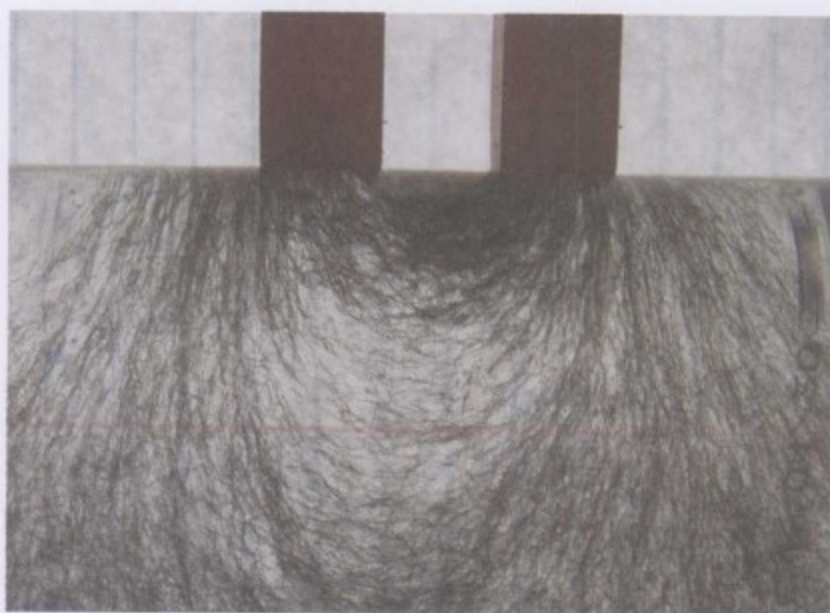


图C：将绒线剪成小段。

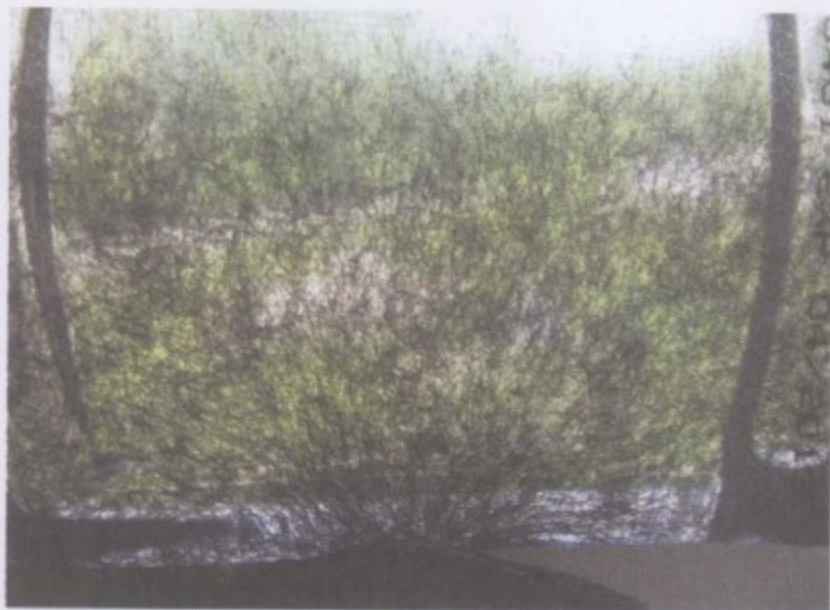




图D: 小小的钢丝绒分散到油中, 排成三种尺寸, 显示磁场。



图E: 检测指示器的有效性。



图F: 手机中磁铁的磁场线。

**重要说明:** 将垃圾清理干净, 立即处理多余的纤维, 放置在一个塑料袋里以免到处都是。垃圾停留的时间越长, 就越可能到处散开。

## 5. 使用指示器

将三维磁场指示器放在手机附近, 即可显示出手机磁场的磁力线图案。

比尔·谢尔曼说: “我一生都在追寻科学以及事物的原理。作为电子工程师, 我享有工作提供的工具和机会让我学习更多。我利用业余时间制作机器人, 艺术品, 并且和我的家人分享这些有趣的经历。”

### 网友留言

克里斯凯轩来信说, 他认为这种设备很精致, 他也打算尝试一下。他会用黑色灰尘颗粒代替钢丝绒。比尔回复道, 这些颗粒有些可能是微小陨石。全世界每天下雨后能得到几吨。我记得在某网站上看到某个项目是关于如何利用旅行箱中的磁铁和漏斗进行采集。这些采集回来的雨中含有微小的陨石, 会粘在旅行箱的外侧。你可以用一个大的干净塑料篷布来扩大采集的面积。微小陨石看起来像小圆形斑点和哑铃。这会是一个不错的方法, 但是首先我得找到参考网站。

在利用“收集微小陨石”作为关键词进行快速搜索后, 我发现了这个网站: [tinyurl.com/6ycwom](http://tinyurl.com/6ycwom)。这是美国加州州立大学弗雷斯诺的一节关于收集微小陨石的课程: [tinyurl.com/5hn8cw](http://tinyurl.com/5hn8cw) (PDF格式)。

无处不在的凯特门随后发布了以下链接:

你可以单击网页进一步查看:

[www.instructables.com/id/Give-your-loved-one-a-real-fallen-star-this-Chri](http://www.instructables.com/id/Give-your-loved-one-a-real-fallen-star-this-Chri)



## 利用巧克力 测量光速

以一个美味的方式去享受科学常数。

——布拉德利·鲍尔斯



图A：你需要的是巧克力和测试的方法。

本项目源自于《如何将你的仓鼠变为化石及其他神奇实验》，我们用一块巧克力来测量光速。

### 所需素材：

① 一块巧克力

② 微波炉

③ 米尺

④ 护目镜（不是因为本实验危险，而是为了让你的试验倍感神奇）



图B：开始用力咀嚼。

### 1. 吃一些巧克力

我知道你想吃的哦！

### 2. 将巧克力放入微波炉

从烤箱上拿走旋转托盘，不需要巧克力均匀加热。

### 3. 快速拿出巧克力

打开微波炉，直到巧克力层开始形成（约40s）。不要烧过——烧糊的巧克力可不好闻。

### 4. 测量

测量“过热点”到“过热点”的距离（巧克力开始融化的位置）。记下测量结果。

### 5. 现在利用数学知识解决问题

好了，现在我们已经知道两个过热点之间的距离，使用一些数学知识即可算出光的速度。首先，我们所测量的距离代表了微波炉发出的电波波长的一半，直接乘以2即可得到微波炉的波长，在我的实验中，波长为： $7.628\text{cm} \times 2 = 15.256\text{cm}$ 。

由于光速等于波长乘以频率，因而如果知道微波炉的频率即可算出光的速度。多数微波炉的操作频率为2.45GHz，因此，我们将波长与频率相乘：

$$15.256\text{cm} \times 2450000000\text{Hz} = 37377200000\text{cm/s}。$$

其中，鉴于我们是在厨房做实验（因而测





图C: 从烤箱中取出旋转盘。



图D: 测量“热点”到“热点”之间的距离。

量误差也会随之乘以4900000000)，结果已经很出乎意料的接近实际光速了，即29979245800 cm/s，或者通常被确定的299792458m/s。

## 6. 重复实验

所有优秀的科学家都知道重复实验对于确保实验结果的准确度是很重要的，所以再做一次。然后吃更多一点的巧克力，很有趣的！

布拉德利·鲍尔斯目前在富兰克林·欧林工程学院（2010级）主修工程专业，学习机器人。他之前是 Instructables 实习生，会利用空闲时间制作机器人直升机，经常会发现他戴着护目镜埋头实验。

帕特里克说：“有趣的想法！当然，在微波炉内不可能得到规则的线性驻波，因此巧克

## 网友留言

力放在不同的位置可以得到不同的热点距离，但至少得到的数量级是准确的。

布拉德利回复：当然。这的确不是超级科学实验，但如果你实验次数足够，也会得到相对准确的结果。

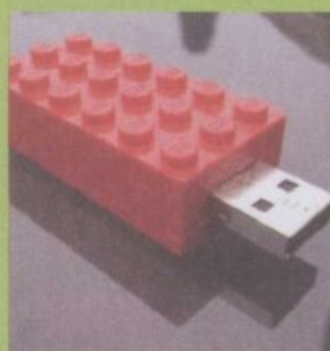
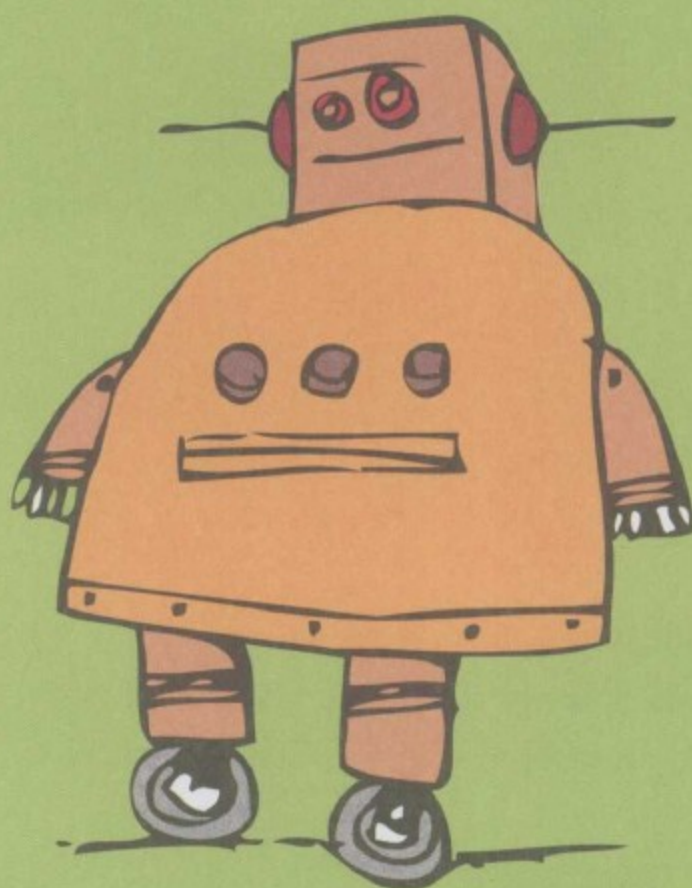
麦克也评论道：事实上，你是在测量波长，或者说微波炉调整模式的频散周期，而不是“光速”。186000 M/s（英里每秒）。要做到这一点，需要对光的本质，光子做设定路线，但可见光不行，它只会中途停止。红外线会形成加热曲线，但随之会将巧克力融化掉，因为红外线很难聚焦在一点上然后纵向穿过，直到波形为周期性/振动波模式。

布拉德利回应说：“确实是这样的，但这个实验的目的不是想精确测量，只是说是一个小学六年级的学生都可以轻易做到的实验，然后开始理解一些有关波，光等的一些知识。我很清楚地知道这个实验无法精确地测量光的速度，但不管怎样也是一项有趣的知识联系，这也是我发表在 Instructables 上的用意所在。

针对“光速”这个术语的疑惑问题，海利古拉德指出，所有的电磁波（依次为：无线电、微波、红外线（热）、可见光、紫外线、X射线和γ射线）都是以“光速”运行的。名称有点被曲解了，事实上，“光速”是指电磁波运行的速度，而可见光只是这种频谱的一部分。



# 计算机





**电脑成功背后的秘密是它的一般性。**只要对传感器、软件和驱动器进行正确的组装，一台电脑几乎无所不能！Instructables上有关计算机的项目就是一个典型的例子。以下实验便是集实用、俏皮、创意及怪异于一体的大杂烩。

如果说你想在你的车库里装上一个实验室，但又没有足够的钱投入到设备中。别害怕！instructables教你如何将计算机的声卡变成示波器，把网络摄像头转化为显微镜。或许你想给朋友留下一个具有艺术天分的印象？那就跟着电脑神奇画板的指南，就能立刻画出自己的蒙娜丽莎。或者你只想要让你的电脑更有型，将它变成更私人的物品？网站上有大量的技巧帮你打理电脑，将你的USB变成乐高玩具块，甚至你可以制作一个鼠形鼠标。

在过去几年里，Instructables的网络社区对于我的一些电脑项目给我提供了很多宝贵的建议。他们丰富了我的编程库，还有助于提高我调试代码的技巧。其中，我学到的最宝贵的经验是，虽然计算机几乎无所不能，但仅靠电脑操作技巧是不能让一个项目完成得无可挑剔。在掌握电脑技巧的同时，你还必须结合良好的电气机械工程基础，以及自己的创造力。不要只在电脑上摸索程序代码，你需要不断充电，去探索整个物理世界！

——肯尼·延森





## 任天堂红白机 个人电脑

将任天堂红白机NES变成一台可操作的电脑。

——海特苏利



图A：红白机个人电脑。

任天堂红白机勾起我许多美好的回忆。超级马里奥兄弟、双龙、洛克人，但同时也有很多不是很令人愉快的经历。换磁盘好痛苦，吹得你头晕目眩，却毫无结果，直到屏幕开始闪烁，你才稍微感觉到一点安慰。当你终于可以让磁盘运行时，连接处一粒小小的灰尘也会随时让它卡住。

幸运的是，那些日子已经一去不复返了。红白机模拟器还可以用于电脑中。这些精彩的小程序可以让红白机游戏得以更好地运行，而你所需要的只是模拟器本身和红白机游戏的ROM。登录<http://pdroms.de/files/nas>，可以获取公共域ROM。

我曾经想同时打红白机和其他红白机电脑上的游戏机，还播放DIVX / DVD视频等。在电脑上玩红白机游戏是可以的，但我想要那种最初的感觉。我想我可以在电脑上装各种硬盘驱动器和红白机外壳DVD驱动器，连接控制器后，将它挂在我的电视上。

以下是我的红白机电脑目前安装的控制台模拟器列表：

- ☉ 红白机(NES)
- ☉ 超级红白机
- ☉ 世嘉五代
- ☉ 世嘉主控系统
- ☉ 街机模拟器（游戏）
- ☉ Game Boy游戏机（彩色）
- ☉ Game Boy升级版

- ☉ 世嘉游戏齿轮
- ☉ Turbo-Grafx 16 / 电脑引擎
- ☉ 索尼PS站（CD驱动器上运行的游戏）
- ☉ 任天堂64

玩红白机个人电脑游戏的时候不需鼠标或键盘！每个动作都是用手柄完成的，使得它更像是一个控制台（应该就是）！

### 1. 所需配件 一个红白机

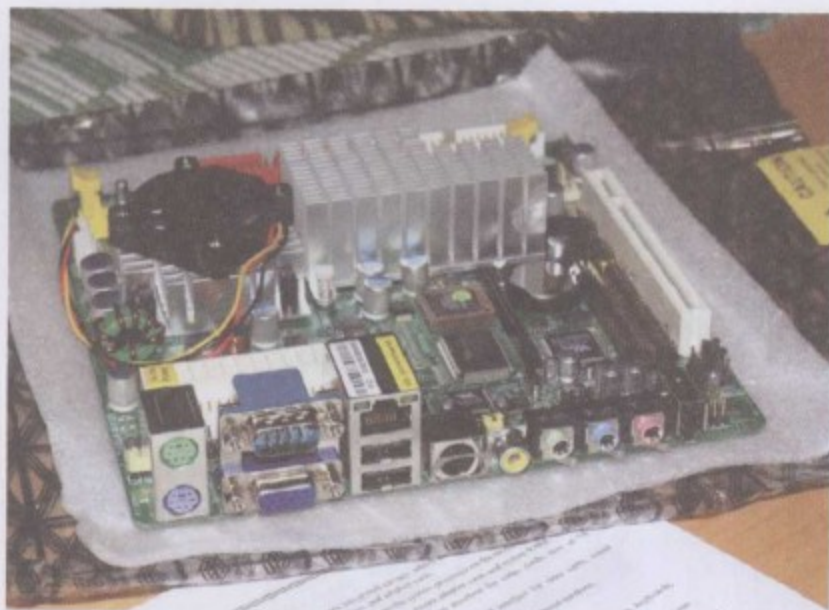
你可以选用坏的红白机，因为只需要其中的外壳，主板和处理器你需要一个主板和处理器，因为红白机外壳很小，是不可能与一个普通的ATX主板匹配。我用的是Mini-ITX主板，尺寸是17cm×17cm，非常适合红白机外壳。你可以登录[www.minibox.com](http://www.minibox.com)，购买Mini ITX主板。我买了一个捷波的1.5GHz C7D主板，虽然很便宜，但功能强大，足以满足我的需求。Mini-ITX主板内置集成处理器，与声卡、视频适配器相连，这在空间有限时是非常有利的。须确保处理器不会产生过多的热量，由于空气流动的空间很狭窄，因而运行过程中可能会有点热。

注释：主板与电视外部连接很重要，要么是S端子（首选）或AV复合视频。如果是液晶屏，可能需要DVI或HDMI。

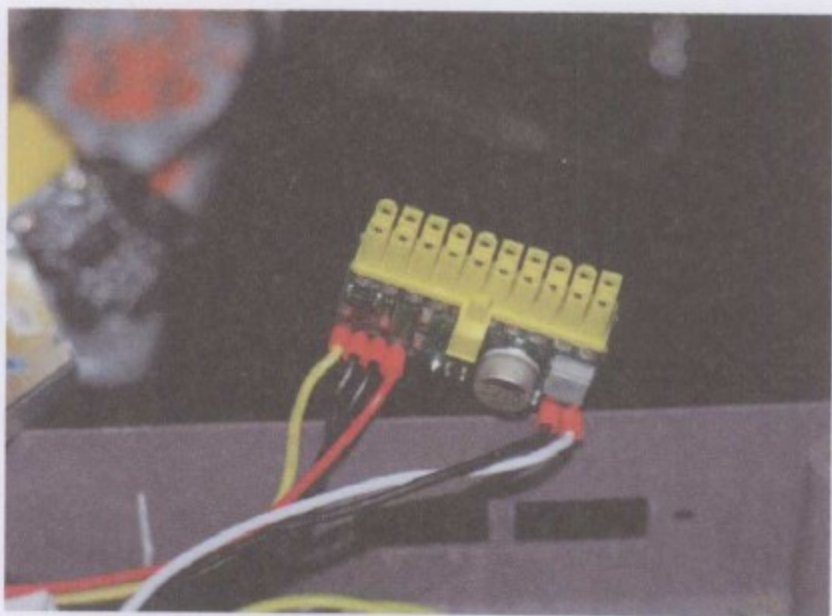
### 内存

主板需要DDR2内存，因此我准备的是1 GB





图B: Jetway (捷波)Mini-ITX主板。



图C: PicoPSU电源。

的内存。

## 存储

我已经有一个40GB 2.5英寸笔记本硬盘，它无法与标准的 IDE接口连接，所以我准备了一个到了44~40 pin IDE适配器。笔记本上本来也有超薄DVD/CD驱动器，它也需要超薄IDE适配器才能正常运行。可以从Mini-ITX主板厂商那买到这些部件，但也可以网上搜索一下（尝试以“44~40 pin IDE”和“超薄IDE适配器”为关键词进行搜索，不带引号）。

## 电源

需要一个电源装置（PSU），但存在一个问题。ATX电源太大，不适合装在外壳里面。我最后用了一个 80W的 picoPSU，这是一种微型小的DC-DC电源，和笔记本电脑的电源的工作原理一样：连接外部电源，用于AC/DC的转换，然后就可以为 picoPSU提供 12V的直流电源。

## 连接器

你需要在主板上安装一个电源指示灯、电源开关和复位开关。我是从一台旧电脑上卸下来重新利用的，但你可以从电脑零件供应商购买到这些零件。我还用到之前用过的风扇。如果你选择用比较高级的主板/处理器组装置，可能也不需要风扇。有一些比较酷的无风扇设计的VIA EPIA主板，但性能不是非常强大。

## 工具

除了类似于达美电磨的东西，你不需要任何特殊的工具。这种工具是用来清理外壳的底部，或在背板上切洞。你还需要焊接电源 / 复位开关的电线。

**注释：**操作主板和内存时要小心，他们对于静电放电非常敏感，因此要确保准确接地！

## 2. 准备外壳

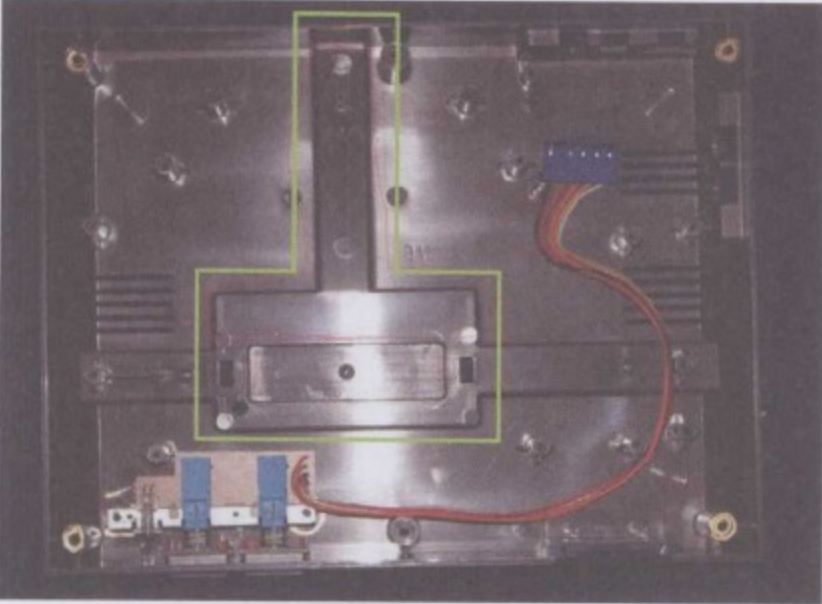
与其他NES PC制作者一样，除了电源指示灯和电源/复位开关以外，我丢掉了 NES所有的原配硬件。按一下 NES电源开关，无法反弹，通过出去开关顶端的小金属部分，就可以解决这个问题（电源和复位开关相比较而言，电源开关有金属部分，而复位开关没有）。

接下来，我会在我所需的塑料部件上做上标记。一般来说，你只需要固定复位 / 电源开关的四个支架和塑料件部分，我还对要切掉的外壳底部（给主板下面的硬盘驱动器预留空间）做上标记（见图 D黄色部分）。

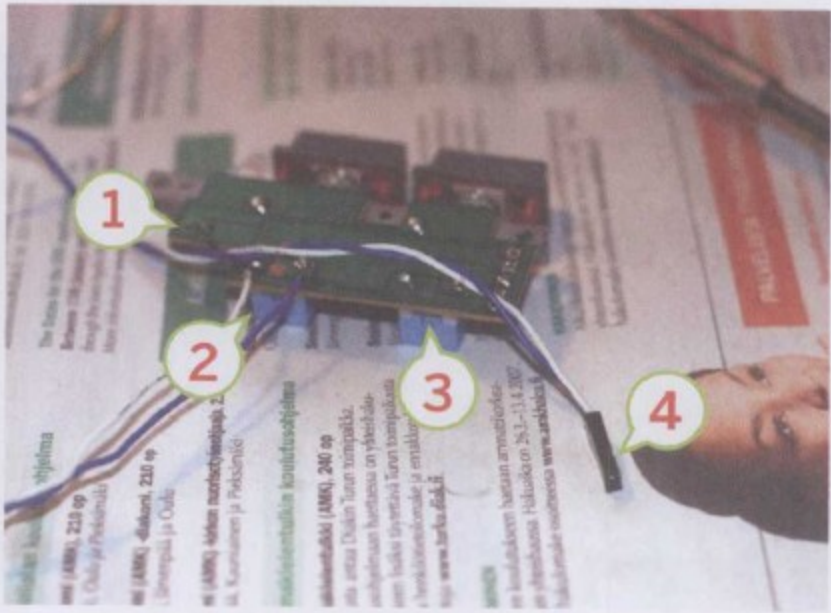
## 3. 准备好开关和电源指示灯

下一步，从外壳中拧开开关和电源指示灯，将主板的引线焊接起来，确保不会发生短路的情况。电路板看起来不错，也够大，是20世纪80年代的风格，所以安装起来应该不存在什么问题。

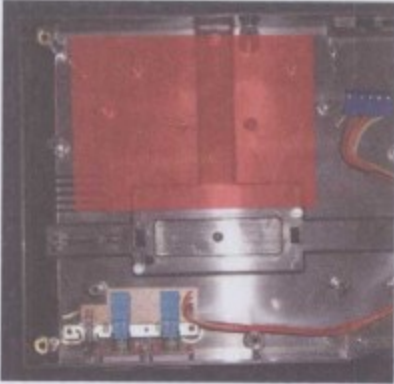




图D：制作外壳。除了边角支架和开关外剪掉所有的东西，我们需要剪掉外壳底部的指示灯部分，以便为硬盘驱动器预留空间。



图E：1.电源指示灯。2.电源开关。3.复位开关。4.将这些装置与主板的连接器连接起来。



图F：红色区域显示硬盘驱动器安装的位置（修掉支架部分，抬高，使其适于装配）。



图G：装入硬盘驱动器。



图H：将护板放入外壳中。



图I：连接光驱动器。

4. 安装硬盘驱动器

硬盘驱动器位于板下面，以最大限度地提高空间效率。首先，（见步骤2）在硬盘驱动器的底部削了些塑料，所以不会从外面看到的洞。

接下来，我安装好硬盘驱动器（见图F红色标记部分），并用胶带覆盖顶部，以免主板短路，因为主板直接安装在硬盘的上面。

注释：我后来发现，我的2.5英寸高清笔记本硬盘坏了，所以只好用了常规的3.5英寸160GB硬盘。刚好也算合适，就是有点高，所以主板上的垂直空间减少了一些。

5. 在背板上凿孔

接下来，我把主板放置在硬盘驱动器（主板的另一端位于电源 / 复位开关的顶部）的上面。测量I/O背板（也包括主板）所需置放的位置之后，我小心翼翼地在外壳上半部分和下半

部分分别凿了一个孔，便于安装背板。

孔的大小和位置（见图H）。有点难看，但照片是在打磨前拍下的，现在好看多了。还比较适合，所以在上下半区，我用热熔胶固定，以确保背板不会松动。

6. 安装DVD/CD驱动器

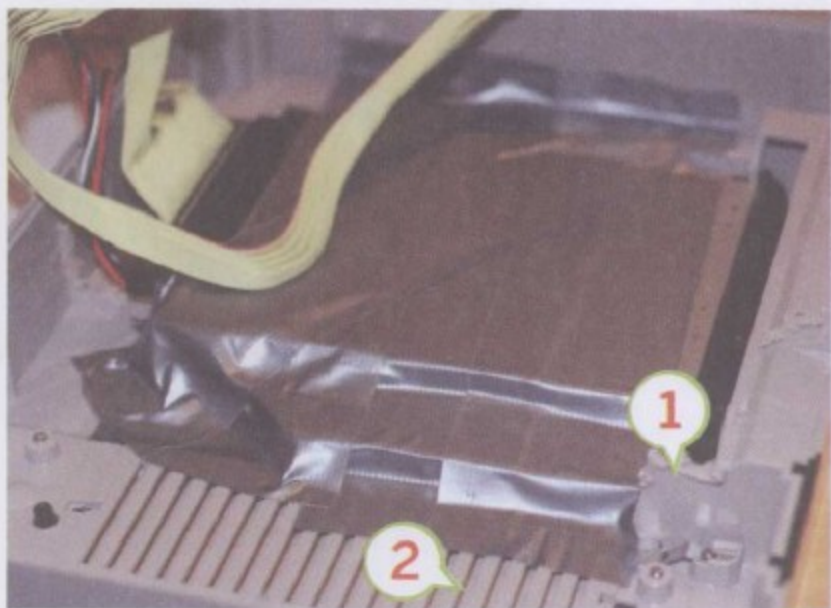
我决定使用强力胶带固定外壳上面的光驱。超薄型的光盘驱动器很轻，因而使用胶带就足够了，还须在外壳（见图J）上切掉一部分用来安装驱动器。

7. 组装所有部件

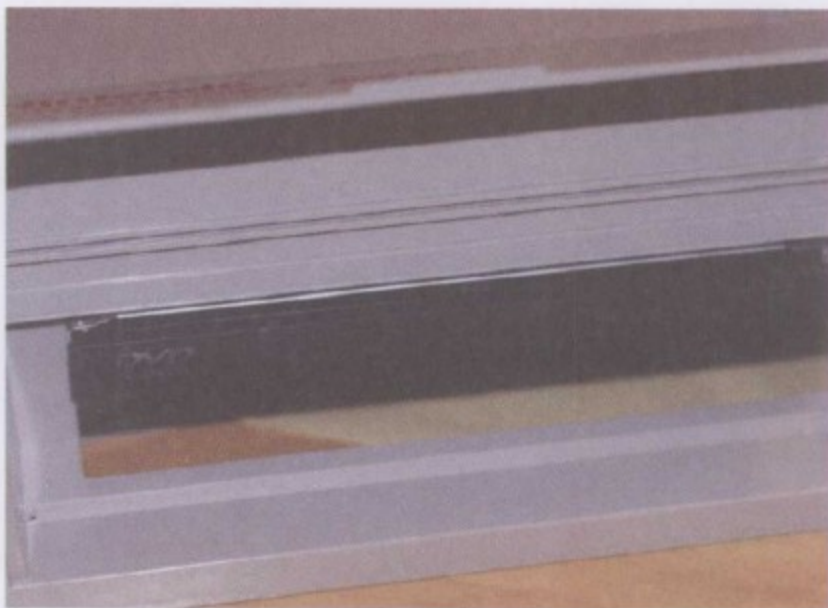
我将硬盘驱动器和DVD/CD的IDE排线及电源连接起来之后，再凿一个孔，安装电源连接器，并且将外壳的上下部分挤压在一起。用力挤压之后，我设法将外壳拧紧。

注释：后来我发现处理器运行时温度过高





图J: 安装光盘驱动器。1.需要剪掉塑料部分。2.这儿比较适合安装一台额外的风扇。



图K: 驱动器较好地隐藏在覆盖层下面。

(超过70℃)，所以我又添加了两台风扇：顶部一台（见图L）和原控制器连接的位置上放一台。但就因为这样，我不能将控制器的端口与USB连接器连接起来，它们必须连接到背板上去了。也不错吧！

## 8. 进行全方位的测试及安装软件

我颤抖着把电源、键盘和鼠标连接起来。然后将视频接到电视上，按下电源。大功告成！红色的电源指示灯亮了，然后输入/输出BIOS载入画面迎面而来。我把我的Windows XP安装光盘放在驱动器中开始安装。

安装好Windows、驱动器、互联网浏览器等之后，我将所有的游戏转移到NES PC的硬盘驱动器中。接下来，开始安装前面的部分，这是我的操作系统“外壳”（访问[www.zophar.net/frontends/universal.html](http://www.zophar.net/frontends/universal.html)），查看模拟器前端的部件清单。Windows一旦开启之后，屏幕开始自动启动全屏，遮盖了Windows界面。我还采取了一些额外的步骤，是的，NES PC看起来不那么像一台电脑：

### 开机画面

使用Stardocks Bootskin ([www.stardock.com/products/bootskin](http://www.stardock.com/products/bootskin))，我将默认载入画面切换成像任天堂游戏的画面。

### 登录

我的Windows启动后，直接载入主画面，

你可以选择用什么身份登录，我通过采取以下步骤免掉了登录页面：

1. “开始”菜单，“控制面板”，然后选择“用户账户”。
2. “更改用户登录或注销方式”。
3. 取消勾选“使用主页面”，并应用此设置。关闭“用户账户”窗口。
4. “开始”菜单，“运行”，键入“Controluser-Password2”，然后按回车键；
5. 取消勾选“用户使用本台电脑前必须输入用户名和密码”。键入登录人的密码。

### 自定义

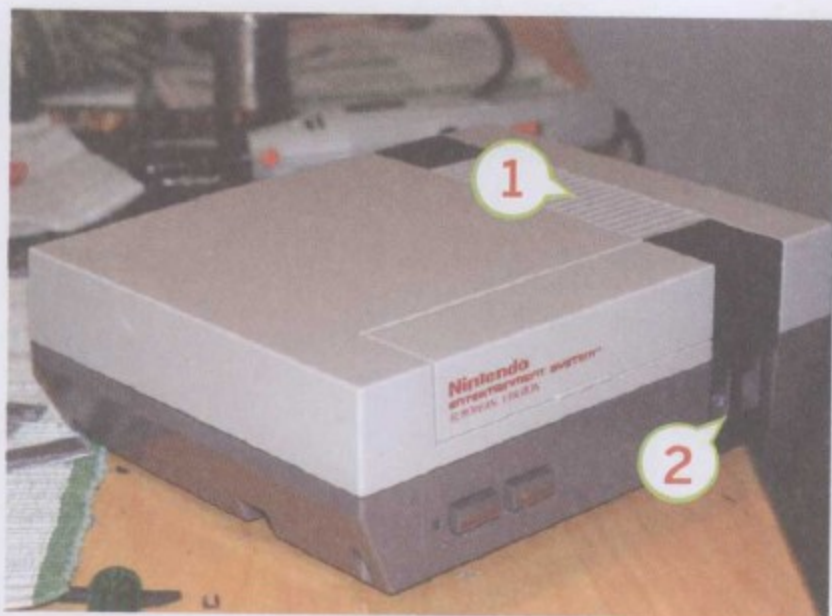
下一步，我删除了Windows启动时出现的“载入设置”消息。

1. “开始”菜单，“运行”，键入“regedit”，然后按回车键。
2. HKEY\_LOCAL\_MACHINE→Software→Microsoft→Windows→CurrentVersion→Policies→System。
3. “DisableStatusMessages”的键值，设置为1。如果没有，鼠标右键单击系统字，并选择新建“DWORD值”，并输入DisableStatusMessages，右键单击，编辑值，输入1。

### 禁用弹出气球

关闭屏幕右下角令人讨厌的弹出信息：



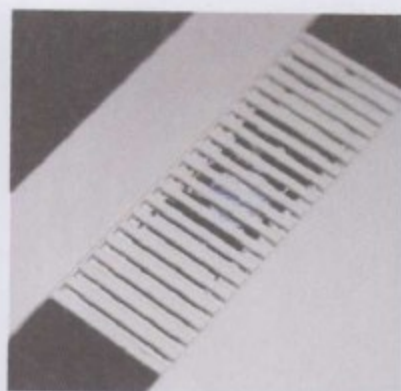


图L: 将NES PC所有组件组装起来(1、2适合安装冷却风扇)。

1.单击“开始”菜单，“运行”，键入“regedit”，然后按回车键。

2.导航条目：HKEY\_CURRENT\_USER→Software→Microsoft→Windows→CurrentVersion→Explorer→Advanced。

3.如果有一个键值为“EnableBalloonTips”，



图M: 图J所述风扇的安装细节。图N: 安装Windows XP。



将它设置为十进制的0（数字零）。如果没有该项，鼠标右键单击“高级”字样，选择新建“DWORD值”，输入“EnableBalloonTips”，鼠标右键单击，编辑值，并输入十进制的0（数字零）。

最后，也是最重要的是，我在“开始”菜单的启动文件夹中加入前端。这样，当Windows启动时，前端自动启动！

## 纪念：哈希姆“海特苏利”阿尔安仁

加雷思·布兰恩写道：编辑本书时，在选择将此项目列入本书内容后，我们才无比悲伤地发觉，它的作者，19岁的芬兰青年哈希姆·阿尔安仁，在与癌症病魔的斗争中丧失了年轻的生命。与何社区一样，无论是虚拟的抑或是现实的，我们的社区——Instructables为这一噩耗震惊不已，并描述了他如何帮助他们发展这个项目，以及提供其他技术上的帮助。

他的妈妈，以前虽然不是Instructables的用户，但现在已经注册了，并且将上文贴在论坛主题上，以示悼念。

“感谢你的善言之辞。说实话，他的成就并不归功于我，他就顺其自然地成长为一个很棒很优秀的年轻人，我曾经除了爱他什么都没做。

我深深地被你的悼念词所触动。我们并非很好地融入到社会这个大家庭中，我曾经以为网络是他唯

一的朋友，但是现在我才认识了你们，也突然发觉到儿子居然还有这一面。

他在很多方面都是非常有才华的，电脑知识他生活的一部分。他还是一个才华横溢的吉他手，学习成绩优秀。出于一些原因，他的生命注定如此短暂，但是他却似乎留下了很深的足迹，妈妈。”

而Instructables便是他留下脚印的一部分。如果你开始启动这个项目，请花点

时间考虑一下这个富有才华的年轻男孩的生命。当安装好你的NES PC使之运行时，体验一下经验的得来不易。这或许也是他的愿望吧！

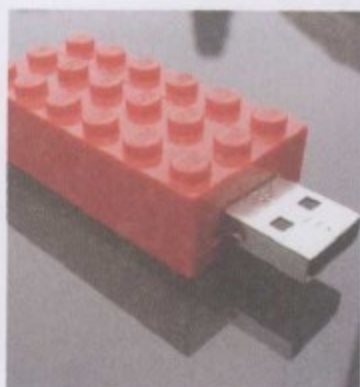




# 乐高U盘

用乐高积木制作出独特的外壳来容纳你的闪存驱动器。

——伊恩·汉普顿



图A: 令人难忘的乐高积木块。



图B: 6×3的存储块，空心，与小的积木块连接。



图C: 在积木块中安装闪存驱动器。



图D: 用透明硅胶填充外壳，予以更好地固定。



图E: 使用砂纸和金属打磨清洁。



图F: 乐高积木投入工作。

在此介绍一种用乐高积木制作的很酷的闪存驱动器外壳。我以前见过这样的驱动器，但还没有见过用这种制作法。

## 1. 制作外壳

因为我的闪存驱动器很大（从尺寸上而言，并非存储容量），我不得不选择一个6x3的乐高积木。我用一把铅笔刀，以另一个积木为样本，将4x2和2x2的积木一分为二。用钳子将积木的内容物去除，然后用刀去掉边缘部分。再用另一半的4x2和2x2的积木制作外壳。

使用超级胶水稳当地将这4部分粘在一起。

## 2. 安装驱动器

在外壳内切一个槽，定位USB接口和稍微改良一下PCB，安装驱动器。

## 3. 保护驱动器

我将从积木中切下来的积木块塞在外壳底部，因为我发现这样可以让驱动器位于正确的高度，然后用透明材料填充整个外壳，使其更结实一些，减少驱动器的移动。材料须为透明的，这点很重要，因为它可使得状态指示灯亮，在外壳外可以看得见。

## 4. 粘在一起之后进行抛光

我将平整的6X2和6X1积木放在外壳顶部，封闭外壳。由于连接部位，胶水占有体积，积木的有些部位不完全是平整的，因此我用一些润湿和干燥的砂纸将这些边角部分磨平，然后进行两种不同档次的金属抛光，使得边缘部分再次变得平滑光亮。

## 5. 成品

图F所示为LED状态指示灯，我本来想做一个后盖，但让我恼火不已，反正我失败了。

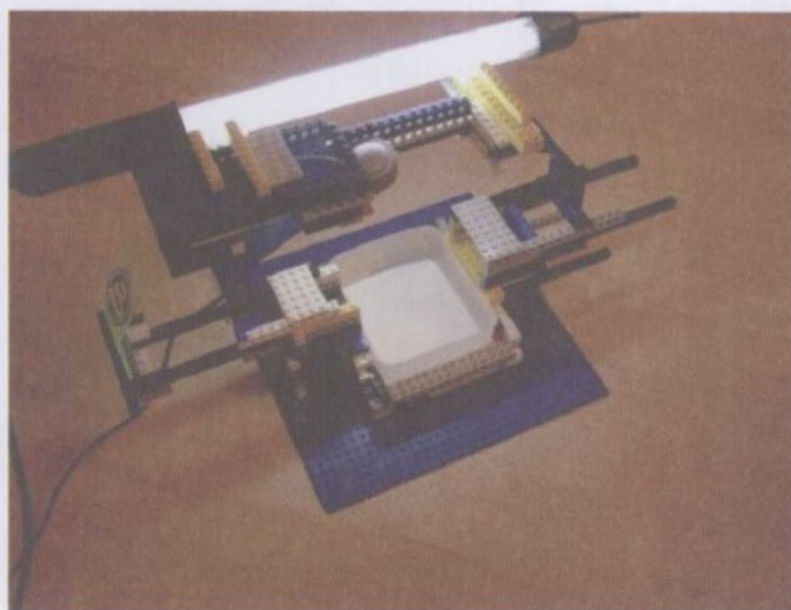
伊恩·汉普顿目前居住在英国牛津，他最近制作了一个《回到未来》的德罗宁复制品，他还喜欢胡萝卜蛋糕。



## 牛奶扫描仪

用液体创建计算机三维图像对象位移图。

——弗里德里希·克氏



图A：乐高积木、结合牛奶、网络摄像头、灯做出的作品。



图B：将相机头放在乐高积木上。

三维扫描仪是一种可以通过液体位移扫描物理对象，并形成使用Moviesandbox（[moviesandbox.net](http://moviesandbox.net)）或任何其他三维应用程序绘出位移图的简单工具。

### 材料：

- ④ 一个摄像头
- ④ 一个塑料碗
- ④ 三杯牛奶
- ④ 普通的乐高装备（或其他举相机的设备）

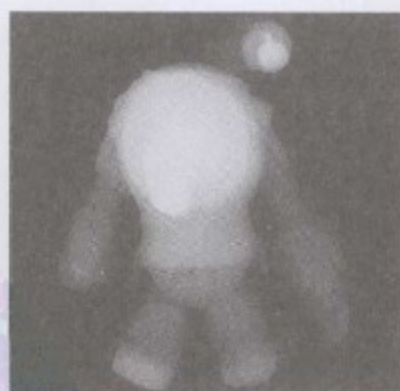
您可以从Milkscanner网站：[milkscanner.moviesandbox.net](http://milkscanner.moviesandbox.net)中下载Milkscanner PC应用和源代码（自动从网络摄像头中绘出位移图）。如有任何疑问，可随时在Moviesandbox上留言。网址：[moviesandbox.net](http://moviesandbox.net)。

### 1. 扫描

将网络摄像头固定在碗的上方（你没必要一定要使用乐高钻机，但是利用这种方法来制造和调节更快一些），然后将要扫描的实物放



图C：空碗中将被扫描的物体。



图D：高度图。

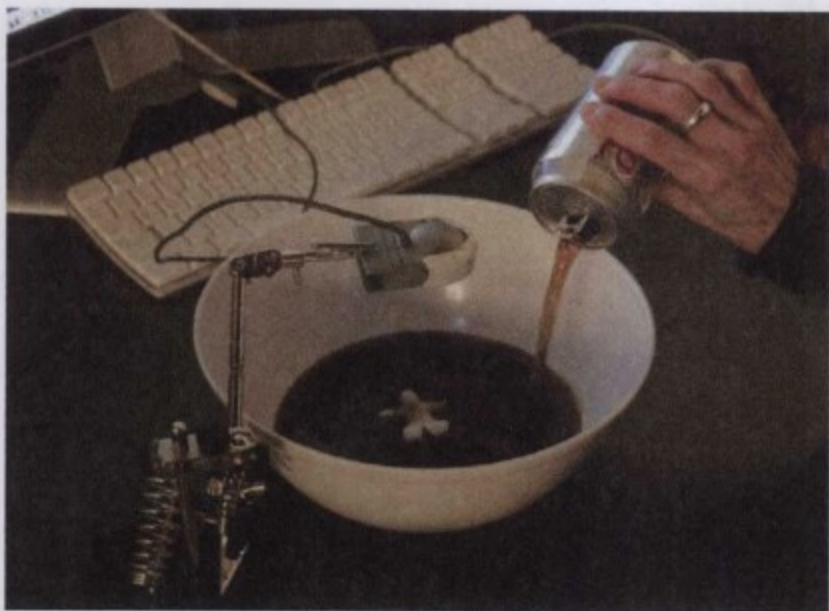


图E：颜色图。



图F：完成后的虚拟三维模型。





图G: 利用汽水作为液体。



图H: 利用环形游泳池和墨水扫描全身。



图I: 扫描点阴影部分的3D图。

在里面。

现在，开始覆盖牛奶中的对象，此位移过程中，基本上通过图像捕捉软件，以形成一系列视觉上的片段。然后去掉网络摄像头拍出的照片中的白色部分，剩下作为片段的影像。从这些影像中，制作你的三维图。该过程涉及添加牛奶，一次3汤匙，然后继续拍照。通过这种顺序，一系列连续性的视觉元件便形成了，注意一次3汤匙液体即可。

## 2. 使用位移图

扫描过程形成位移图后，您可以结合跟踪工具，将它置入Moviesandbox中。访问[youtube.com/watch?v=XSrWwAWZe4](https://www.youtube.com/watch?v=XSrWwAWZe4)上的YouTube视频可以更清楚地观察这个过程。

您还可以将其导入到Blender或Maya或任何其他支持位移图的应用软件中。但请记住：位移图只能涵盖实物对象的一半。

大功告成，尽情体验吧！

最新资料：尝试一下与实物等大的牛奶扫描仪，人们可以利用廉价的游泳池、网络摄像头和墨水来扫描全身，参考：[vimeo.com/1190405](https://vimeo.com/1190405)。

弗里德里希·克氏是一个电影制片人、视觉艺术家、软件开发人员。他重新利用了电脑游戏和实时动画技术去创作动画叙事作品和交互作品。



## 30分钟制作USB显微镜

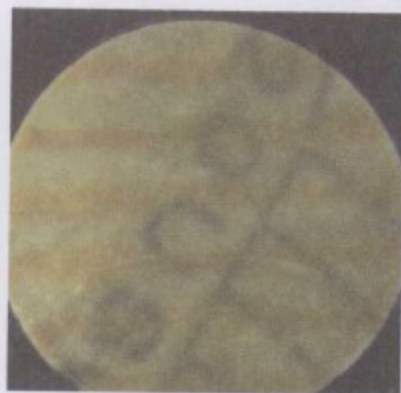
一个中等分辨率的USB显微镜，只需花费你低于100美元的零件费用。——麦克·戴维斯



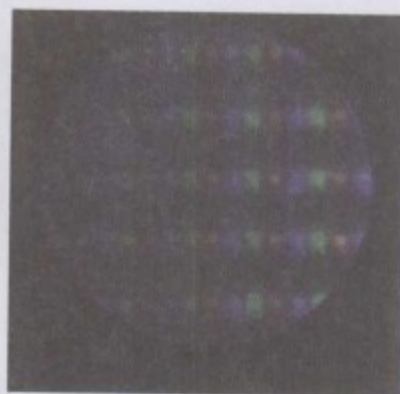
图A: 运行中的显微镜。



图B: 你知道这个20美元的账单是在什么地方吗？



图C: 20美元的钞票缩影。



图D: 关闭状态下的液晶像素影像。

这是我制作的一个中等分辨率的 USB显微镜，零件花费仅用了不到100美元（即使你买的是新零件，全部费用也可以低于100美元）。

### 材料：

① 一个RadioShack小型显微镜，型号MM-100，零件编号63-131

② 一个白色的发光二极管

③ 罗技笔记本专业摄像头QuickCam（卡尔·蔡司光学认证），型号960-000045

④ 30号美国线规的导线

⑤ 热缩管或是黑色的电工胶带

⑥ 热熔胶枪(或是其他你更喜欢的胶水)

图A展示了正在工作的显微镜。图B、图C、图D展示了透过显微镜看到的一些图像。

### 1. 调试显微镜

这一步相当简单：这个显微镜带有一个由两节1.5V的AAA电池供电的白炽灯泡。将它们全部取出来（见图E）并用一个单一的白色发光二极管来替代，然后用30号美国线规的导线将其导线从箱子里延伸出来。使用热缩管或是黑色的电工胶带来隔绝导线。

用一节电池来检验一下你的灯并且标注一下哪根导线连接正极，哪根连接负极。

在摄像机主板上有一个小的（异常明亮的）橙色发光二极管。小心地将它取下来，然后将从白色发光二极管上取下下来的导线安装在它的位置。有了这部摄像机，发光二极管就在软件的控制下了，由USB来提供所有的能量。确保这些导线足够松弛。

应使用大量的热溶胶来为导线提供应变消除。小心安装白色发光二极管以使它的指向与摄像机镜头的指向相同。图F展示了两个灯的安装位置。

### 2. 去掉摄像机上的塑料包装

这个步骤（见图G）你不需要把摄像机拆开，但是我的摄像机是本来就拆开的，事事顺利。

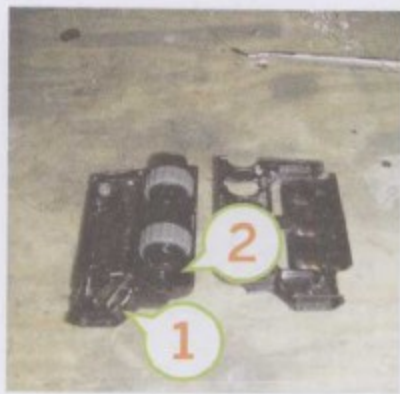
但是我记得有一个带有罗技科技商标的金属屏蔽；如果你把它撬起来，没有胶水，会有一个螺丝钉将整个外壳连在一起。

### 3. 组装

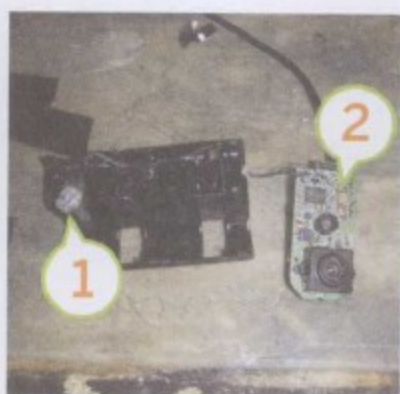
好了，如果你已经将发光二极管固定好了，就把显微镜拿来放在一起（你没有丢掉那些螺丝钉对吧）。

下一步，去掉显微镜目镜上的小橡胶片，注意在目镜的内缘有一个标记圆锥形状；这会





图E: 1.电池连接器上的金属, 你需要把这些全部取出。2.调整完成。



图F: 1.白色的发光二极管, 粘在位置2处。去掉橙色表面, 安上发光二极管, 在这种情况下, 负极(负极)是在左边。



图G: 除去摄像机上的包装。



图H: 1.除去了塑料包装的网络摄像头。



图I: 组装显微镜。



图J: 钕磁铁。



图K: 废弃的木头和金属底座。



图L: 连接上显微镜。

帮助摄像机安装得方正。摄像机连接上之后它也会起到这种帮助, 这样你就可以将摄像机漂亮又方正地安装到显微镜上。

在余下显微镜周围的热熔胶的精巧环状可以使摄像机镜头很好地安装在显微镜目镜上, 而不会把胶水弄得镜片附近到处都是。图H和图I展示了组装过程。

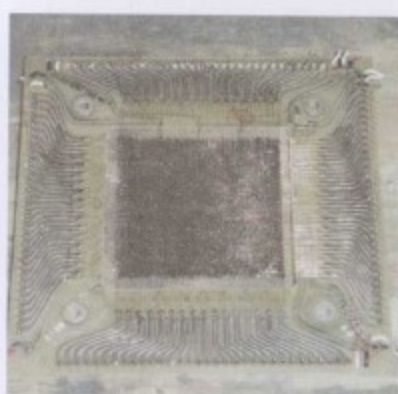
#### 4. 制作底座

这个东西真的真的很轻, 所以我把一对钕磁铁(见图J)粘在了底部并且做了一个木基, 并在木基上面放了一大块废金属(见图K)。你可以在许多经销商处找到这些磁铁, 例如 K&J磁学 ([www.kjmagnetics.com](http://www.kjmagnetics.com)) 和应用磁铁 ([www.magnet4less.com](http://www.magnet4less.com))。

磁铁很容易滑动要不然就是不动; 这是这个极小极小的物体带来的一个令人伤神的问题。图示L展示了在适当位置的安装方法。

#### 5. 摄像

现在你可以拍几张图片。在这篇文章的最初, 我展示了用在你周围就能找到的东西拍摄的几张图片, 你可以感受一下物体是怎样被放



图M: 来自旧的CDC-6600机器的磁芯存储器。



图N: 放大的磁芯存储器。

大的。

我所拥有的一件很了不起的东西是一块来自旧的CDC-6600机器的磁芯存储器(经典机器的核心现在要开始疯狂了)。

在图M中你可以看到这个主机的一个大概影像, 图N中所示的是组成存储单元的环形线圈和金属丝网的特写镜头。

由于这个摄像机有200万像素, 它有良好的分辨率, 并且来自罗技科技公司的软件好像也可以使其工作性能优良。蔡司透镜具有的电子对焦可以很好地调节以适应各种焦距。

麦克·戴维斯是一个善于钻研制作的怪才, NYC团体成员。



# 10分钟制作低成本的动画片

用这个简单的程序来完成你的处女作。

——李·冯·克劳斯



我小的时候很喜欢画画，经常梦想着成为一名漫画家，但是当时（20世纪80年代）的技术匮乏使我远离了我的梦想。现在我们有了电脑，每个人都在制作Flash动画。Flash吸引了我，因为你不需要在每个画面中都重新绘图，只需移动它的样本。然而，这也严格地限制了一个作品的丰富性。同样地，你需要使用鼠标和数字绘图板在电脑上绘图，但是这两种工具都没有给出我想要的结果。我尝试了黏土动画，因为它保持了动画的丰富性，却又不需要在每个画面中重新绘制角色。问题是很难使用

黏土来制作，而且辛苦。最终，我想到了一个很简单又有趣的动画制作方法，不需要在每个画面中都重复绘制这个角色，不需要脏乱地擦除，也不需要使用电脑鼠标或是电脑数字绘图板就可以简单地修改。使用这个方法，你所需要的就是一块写字板（白板）、一个USB摄像头、一部电脑和一些免费软件。

## 1. 把你所需的物品放在一起

你将需要：

① **一个或者更多的写字板**：更多的写字板会好一些，因为这样你就可以在同一时间制作不同的场景，而无需在一块写字板上一遍一遍地擦除。

② **USB摄像头**：我使用的是罗技科技的QuickCam聊天版，它很便宜，工作性能不错。它有一个奇怪的可弯曲底座，这样我就可以把它安装在我的一个三脚架上了。

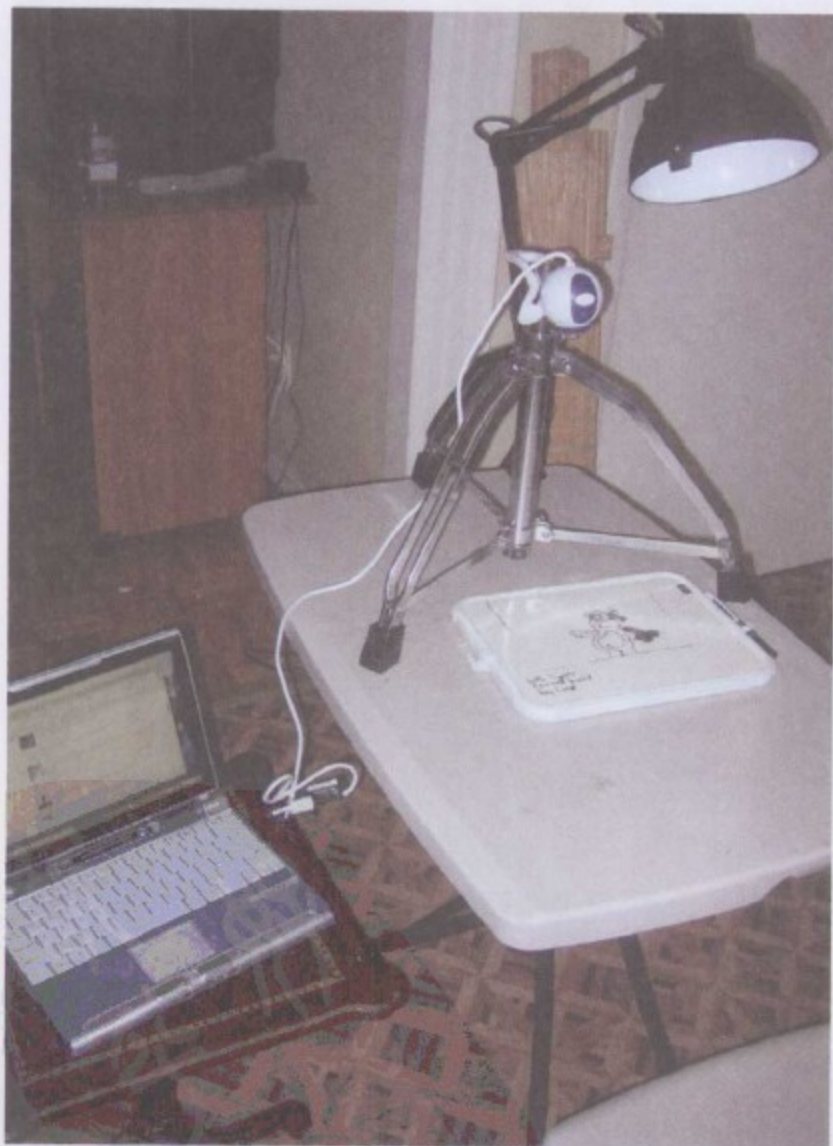
③ **电脑**：任何旧电脑都可以，只要它可以运行软件。

④ **免费软件**：我使用MonkeyJam来完成最初的动画，它是免费的，性能也很好，可以做你需要的一切来制作出一个很好的动画效果(<http://tinyurl.com/9khjt>)。我使用Video Edit Magic来进行动画后期制作（增加音乐、音效、旁白等）。它是一个便宜、简单并且效果不错的程序。

## 2. 装配一切

将白色书写板放在一张桌子上。用双面胶将其固定在桌子上，这样你在白板上画画和修改的时候它就不会移动了。

将USB摄像头安装在它上方一个牢固的位

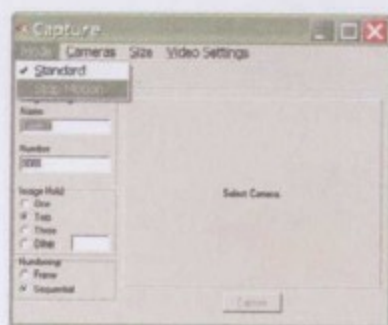


图A：为捕捉绘图安装。





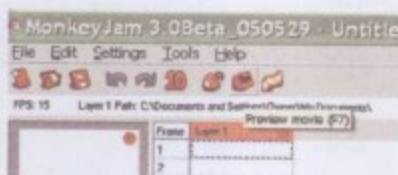
图B: 在MonkeyJam软件中创建新图层。



图D: 选择MonkeyJam中的定格动画模式。



图C: 打开视频捕捉窗口开始捕捉画面。



图E: 预览你的影片。



图F: 使用AVI格式输出影片。

置上。最好是制作一种可以永久固定的装置，或者至少在你制作动画的这段时间它是固定的。如果它在摄录白板的时候有些移动，则将很难再把它准确地放回原来的位置，那么在你的动画里就会出现一个跳帧。我将网络摄像头安装在了我在街上找到的一个旧的三脚架上，我觉得这个三脚架是曾经用在一个架子鼓上作为踩钹架的。你可能不会想要把网络摄像头安装在白板上方高于1英尺的位置，因为网络摄像头的分辨率并没有那么好。

你可以使用一个有强光的房间或是将灯光反射到另一个表面上来避免灯光反射到白板上。

把摄像头插进电脑里，打开 MonkeyJam 程序。

### 3. 使用软件

打开MonkeyJam:

① 单击左上角的按钮（上面有一颗星星的纸）。这会在你的动画里创建一个新层。单击弹出窗口中的“OK”。一个标有橙子的层就会出现。

② 单击“打开视频捕捉窗口”按钮（位于按钮“10”的右边）。

③ 在弹出来的窗口中，选择“模式”菜单下的“定格动画”。

④ 在“摄像机”菜单下选择你的摄像头。

⑤ 然后开始绘图，当你想要在动画中制作

### 网友留言

j\_l\_larson 制作了一个

网址: [www.youtube.com/watch?v=CptV1Ca2T4E](http://www.youtube.com/watch?v=CptV1Ca2T4E)

大卫·推特和他弟弟制作了一个

网址: [www.youtube.com/watch?v=iGj8Sb1PWng](http://www.youtube.com/watch?v=iGj8Sb1PWng)

一个新画面的时候，单击“捕捉”按钮。

### 4. 使用软件制作，摘要

你可以单击“预览影片”按钮，检查一下到目前为止你所制作的影片效果。当你觉得对影片满意的时候，单击“使用AVI格式影片输出曝光表”按钮。

### 5. 将你做的动画放到网上

我以前一直使用Windows Movie Maker，我注意到一个“旁白”按钮。当你的动画作品存储为视频模式的时候，你可以用它添加声音/音效。

你也可以使用Windows Movie Maker进行基础的编辑（添加效果等）。你可以从网址为 [download.com](http://download.com) 的网站上下载软件Virtual Dub。它是免费的，你可以用它来做基础的视频编辑。

将你做的动画放到网上，这样人们就可以观看它们了。现在视频网上还没有太多的动画片是由非专业人士制作的。我希望在我发表这篇文章以后，这种现象会有所改变。

以下是一些关于动画制作的优秀书籍：《怎样绘制卡通动物》，作者克里斯托弗·哈特、《画动物的艺术》，作者肯恩·赫尔格伦、《电影导演：逐个镜头》，作者史蒂文·卡兹、《怎样为动画创作》，作者杰弗里·斯科特。以下是我到目前为止制作的四个很短的动画作品网址：

[www.youtube.com/watch?v=Fp\\_z-fCI7Qg](http://www.youtube.com/watch?v=Fp_z-fCI7Qg)

[www.youtube.com/watch?v=MhJ8UQTRwE0](http://www.youtube.com/watch?v=MhJ8UQTRwE0)

[www.youtube.com/watch?v=GivRAVP6oPg](http://www.youtube.com/watch?v=GivRAVP6oPg)

[www.youtube.com/watch?v=9BJ4o4OTgE0](http://www.youtube.com/watch?v=9BJ4o4OTgE0)

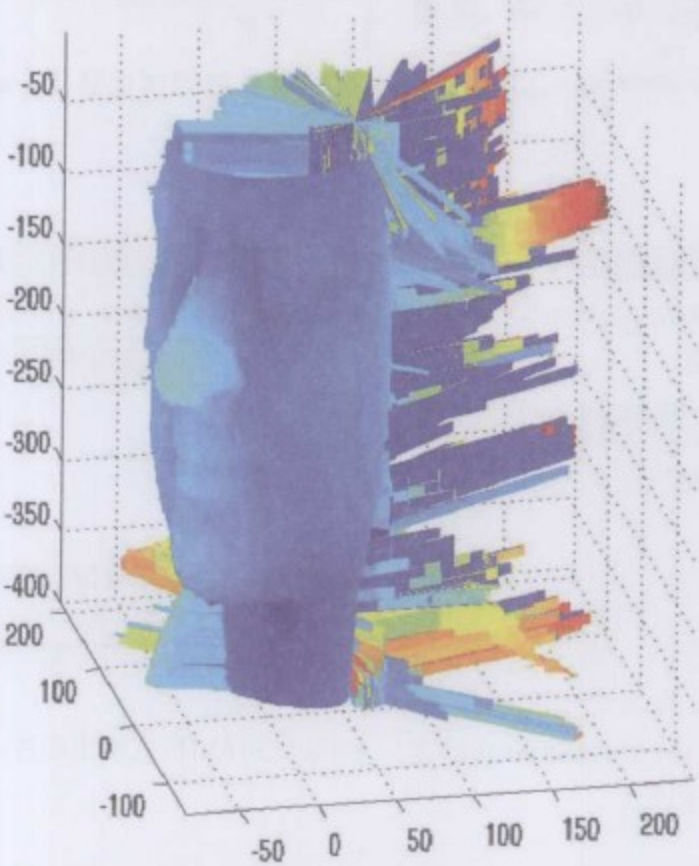
李·冯·克劳斯当前正在通过电子大脑植入物进行增加动物智力的研究。然后他计划成为一名宇航员并且希望去火星。



# 3D激光扫描仪

用你房屋周围的材料创建属于自己的高科技3D激光扫描仪。

——肯尼·詹森



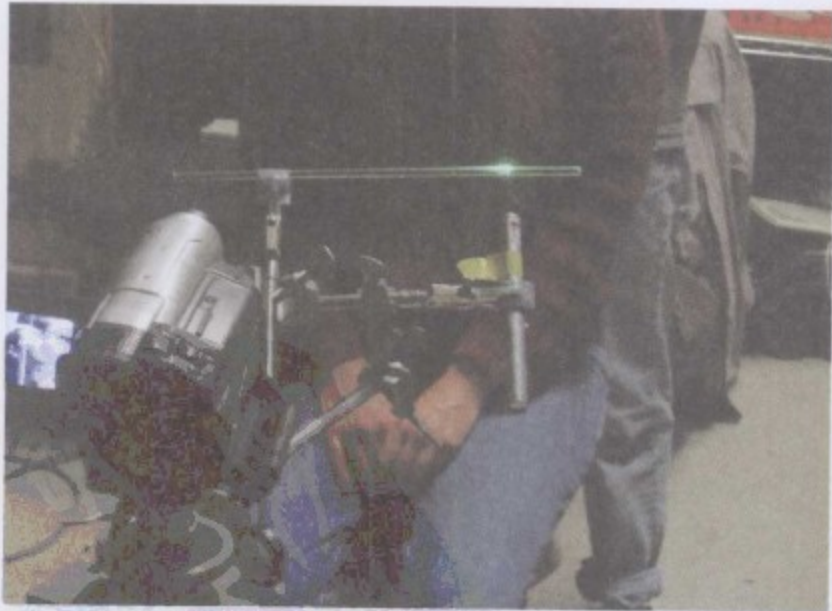
图A: MATLAB程序中的扫描仪数据。

只需使用一个激光指示器、一个酒杯、一个旋转台、一台数码摄像机，你就可以制作出一个物体或是一个人的准确3D图像。

注意：这篇文章是在2005年作为第一批文章中的一个公布在这个网站上的。就这点而论，它是过时的，尽管它所描述的技术仍然有很大的作用。关于这个课题当前的论述，更多的信息可以查阅嵌入这个项目网页的“了解怎样展示”的部分。

## 1. 安装摄像机、激光和柱面透镜

定位激光使其光线穿过柱面透镜，创建一条垂直线而不是一个点，并将其投影到你的目标物体上。最初，我使用的透镜是一个酒杯的柄脚，但是在这个图中（见图B），我使用的是一根丙烯酸杆。在与激光成一个小角度（15°）的位置安装摄影机。



图B: 基础扫描装置：摄像机和支撑丙烯酸杆“透镜”与激光棒的装置。



图C: 固定在凳子中心的被试者和用来使其保持居中的头枕。



## 2. 将目标物体放在一个旋转台上

创建一个以恒角速度旋转的平台。例如，电唱机就是旋转小物体很好的选择。对于一个人或是更重的物体，可以使用电动凳子（注意：在这篇文章附带的视频里，使用的是以天线转子带动的椅子，天线转子是用来旋转屋顶上的天线的）。将你的目标物体放在旋转器的中央。这对于将头部“定中心”很重要，可以防止他们的头部在扫描的过程中移动（见图C）。我已经使用了一些为这个被试者准备的实验室夹制作了一个头枕，可以使她的头部在扫描的过程中倚靠、居中、平稳。

**警告：**确保被试者像图C中一样闭上了眼睛。绝对不可以注视激光。

## 3. 灯光摄像开始！

关掉灯。为了使图像处理更容易，使房间尽可能的黑暗很有必要，直至只能看见反射的激光。用恒角速度旋转你的目标。记录下视频。注意突出物是怎样移动激光射线的（见图D）。

## 4. 处理视频

将视频转换为AVI格式的文件。现在，使用边缘检测算法找到激光射线的位置。重建你的3D图像。这个项目包括一个早期的、没被注释的MATLAB（一个流行的数学计算程序）脚本，可用来制作这个图像。图示A展示了MATLAB处理之后的视频文件数据。

**注意：**一个与Windows系统兼容的用来处理激光扫描数据的免费程序可以在网址 [www.david-laserscanner.com](http://www.david-laserscanner.com) 上找到。MATLAB是一个商业程序，但是也有一些免费的开放资源可供选择，例如 SciPy ([www.scipy.org](http://www.scipy.org)) 和 Octave ([www.gnu.org/software/octave](http://www.gnu.org/software/octave))。



图D：进程中的激光扫描。确保房间尽可能的黑暗。

### 网友留言

对于怎样获得MATLAB脚本来处理扫描器数据记录的评论中提出的问题，布鲁福斯回答道：你需要创建AVI文件，然后将它放在与MATLAB脚本相同的目录之下。完成这一步之后，你需要将“文件名”改成任何你的AVI文件名（确保名字在单引号之间），例如‘test.avi’。

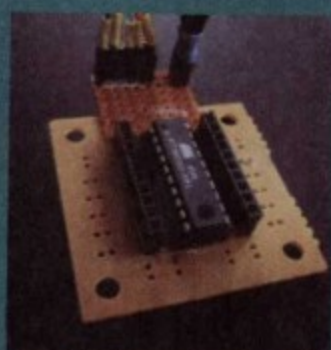
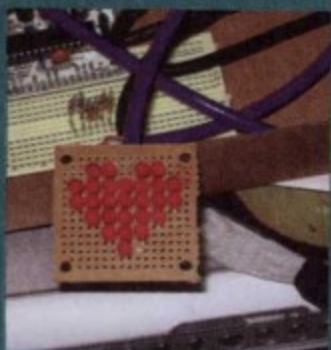
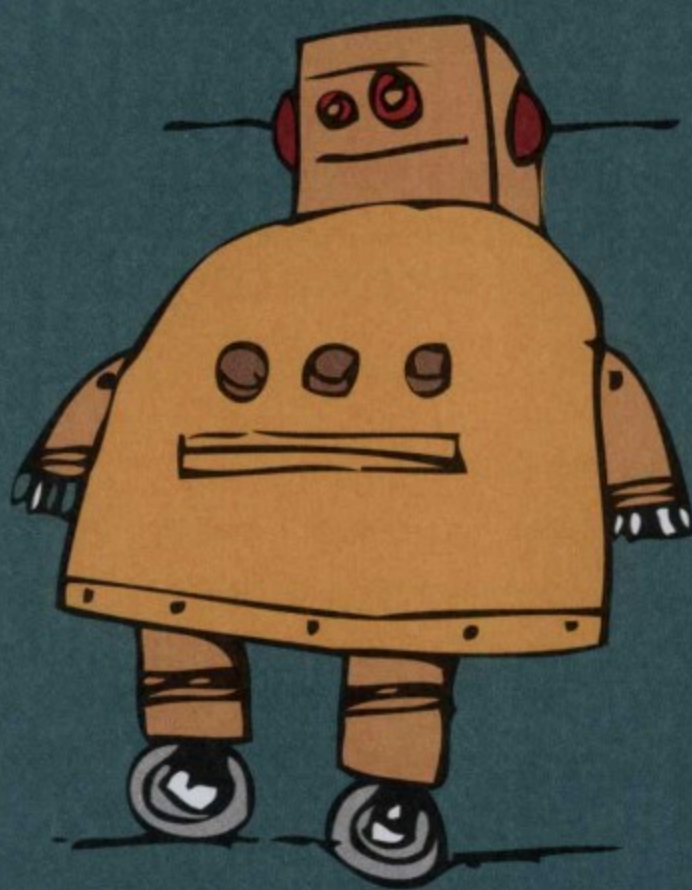
受这个项目的启发，成员Steple做了一些扫描，写了一个指南和一个新的、更好的MATLAB脚本。这些你都可以在[n.ethz.ch/student/pleiness/en/index.php](http://n.ethz.ch/student/pleiness/en/index.php)上找到。

楚姆克也写了一篇文章，包括用乐高玩具做成的一些激光扫描夹，网址：[www.chromecow.com/MadScience/3DScanner/3DScan.htm](http://www.chromecow.com/MadScience/3DScanner/3DScan.htm)。

肯尼·詹森，哲学博士，是一位拥有麻省理工学院和加州大学伯克利分校学历的物理学家和发明家，他的研究领域很广泛，从碳纳米管到再生能源。



# 电子





大约20年以前,一位高中老师将我领进了电子学的世界。我不确定最初是什么迷住了我。回顾往事,那时我做的东西其实有些无聊!那是在有互联网之前,以至于我还没法尽情地与世界分享我的想法。

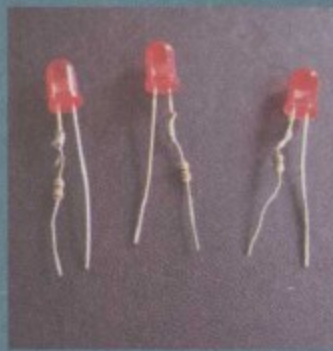
我的学校里没有人对电子比赛感兴趣,所以我只能自己在车库里看*Nuts & Volts*杂志。很难想象,如果那个时候Instructables就存在的话,它会给我带来多么巨大的影响。网上有那些来自世界各地的创意团体,成千上万的惊人作品,你总是可以找到激发你灵感的人和物。

这一章节中有一系列的现代作品,可以提供给初期的电子爱好者不少启发。其中有一些纯粹的电子作品,还有一些结合了媒体的作品,这些作品巧妙地将电子与我们生活的世界连接在了一起。一些作品还向你展示了一些相当尖端的科技。

许多作品是以LED(发光二极管)和微控制器(单片机上)为特色元素的。我觉得LED几乎成为激发人们学习电子学第一颗的火花。LED很好入门,成果很快能被看见。如果这里的LED作品太复杂,网站上有简单一些的项目。微控制器项目需要一些努力与坚持,但是它们是现代电子爱好者的研究的核心。这里有很多作品的核心都关于微控制器,几乎每个你关心的装置也都会使用它。回想起我小时候制作的一个数字计算器,那就是一个很好的例子,现在所使用的小小的微控制芯片可以让作品制作变得更容易操作,功能也更加强大。而那个计算器需要12个独立的逻辑芯片和数百条绕在一起的混乱成一团的导线。我几乎很难把它放进一个鞋盒里!

所以,还是别管你的鞋盒了,把它们留在衣柜里,拿一些微控制器和LED,准备好释放属于你自己的魔力吧!

——丹·古德瓦特

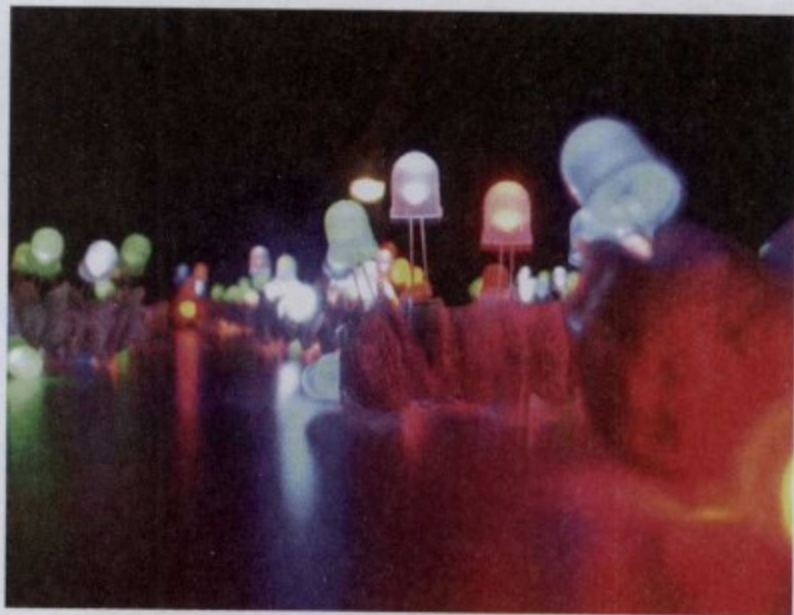




# LED投掷灯

用LED投掷灯将你的世界  
装点得五彩斑斓。

——布兰奇



图A：许多LED投掷灯。

Eyebeam开放研发实验室 ([research.eyebeam.org](http://research.eyebeam.org)) 的一个分支机构——涂鸦研发实验室研发 ([graffitiresearchlab.com](http://graffitiresearchlab.com)) 的LED投掷灯可以方便又经济地将颜色添加到你周围的铁质表面，一个LED投掷灯就是把一块锂电池、1个10mm发散光LED灯和一块稀土磁铁用胶粘在一起制作而成的。如果将许多LED投掷灯抛出去，会吸引好多人的眼球并留下深刻的印象。

单击下面的链接，你可以看到在美国纽约市举办的LED投掷灯游戏活动，[graffitiresearchlab.com/?page\\_id=6](http://graffitiresearchlab.com/?page_id=6)。

## 1. 材料

LED投掷灯由几个便宜的零件组成（见图B），每个LED投掷灯约1美元即可做成。

10mm发散光LED灯厂商：HB电子零件 ([www.hebeiltd.com.cn/?p=leds.9.10mm](http://www.hebeiltd.com.cn/?p=leds.9.10mm)) 平均成本：每个LED 0.20美元。备注：量大价格会更低。

市场上有发散光LED，还有红色、蓝色、琥珀色及白色的LED。对于LED投掷灯来说，发散光的LED要比无色透明的LED效果更好。

注释：HB甚至已经推出了包含10mm LED及锂电池的LED投掷灯套装 ([www.hebeiltd.com.cn/?p=throwies](http://www.hebeiltd.com.cn/?p=throwies))！

### CR2032 3V锂电池

⊗ 厂商：CheapBatteries.com ([www.cheapbatteries.com/coin.htm](http://www.cheapbatteries.com/coin.htm))

⊗ 成本：每块电池0.25美元

⊗ 备注：量大成本降低

依据天气情况及LED的颜色的不同，使用2032锂电池的LED投掷灯应该可持续发亮1~2周的时间。

### 1英寸宽的胶带

⊗ 厂商：当地的五金店

⊗ 成本：一卷2.00美元

⊗ 备注：一卷可以扎许多投掷灯

1/2英寸直径x1/8英寸厚度的钕铁硼 (NdFeB) 镀镍碟形磁铁

⊗ 厂商：AmazingMagnets ([www.amazingmagnets.com/index.asp?PageAction=VIEWPROD&ProdID=63](http://www.amazingmagnets.com/index.asp?PageAction=VIEWPROD&ProdID=63))

⊗ 成本：每25个磁铁13美元

⊗ 备注：量大价格更低

### 导电性环氧树脂（见图C）

⊗ 厂商：Newark In One ([www.newark.com/product-details/text/catalog/47973.html](http://www.newark.com/product-details/text/catalog/47973.html))

⊗ 成本：50美元

注释：不是一一定要用环氧树脂。使用环氧树脂时要混合等量的A组分和B组分，混合充分后涂到引线上，并把引线预装到电池接触表面。几小时后会变干，然后再放置24小时使之固化。



## 2. 测试LED

通上电，挑选你喜欢的LED灯的颜色、亮度，并对其性能进行检查。将LED的引脚与电池电极捏紧（见图D）。较长的LED引脚是正极，应该接触电池正极（+）。

较短的LED引脚是负极，应该接触电池的负极线柱（-）。

图E所示的是正极和负极。

**注释：**电池的正极要比负极有更大的接触表面（见图F）。正极延伸至电池边缘。切勿让LED的负极引线不小心接触到电池的正极面，这将引起短路并造成LED不工作。

关于LED的更多信息，参见 [www.kpsec.freeuk.com/components/led.htm](http://www.kpsec.freeuk.com/components/led.htm)。

关于电池的更多信息，参见 [en.wikipedia.org/wiki/Batteries](http://en.wikipedia.org/wiki/Batteries)。

## 3. 把LED绑到电池上

裁剪一段1英寸宽、大约7英寸长的胶带。用它把电池的两端缠绕两到三层。把LED引线如图G所示粘到电池上，缠绕时尽可能地紧。

如果缠绕正确，LED将不会闪烁不定。

## 4. 把磁铁绑到电池上

现在，把磁铁放在电池的正极面上。如图H所示，在上面紧紧地缠上胶带。磁铁就被紧紧地固定在电池上（见图I）。

**注释：**如果有磁铁粘到铁磁性表面，不要硬拉LED，应该用侧向力去使它滑离铁磁性表面，用手指甲或者其他工具将它抬起。

**警告：**本制作中的磁铁应远离常用的硬盘，信用卡及其他数据储存设备。

## 5. 投掷你的LED

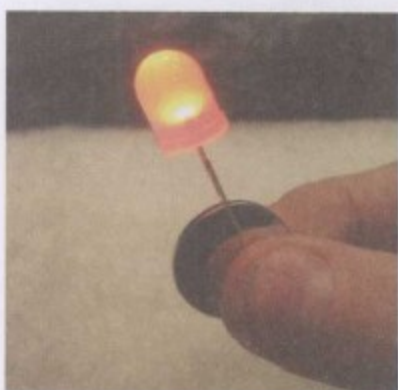
准备好LED之后，就可以将它们抛向铁质物体的表面了。你可以先练习一下，提高准确性。每个LED不会每次都粘住，但如果你轻轻地抛掷它们，它们会比较容易粘牢（图K所示的是抛掷时拿LED的最佳方式）。将它们高高地抛起，越多越好，享受最大的乐趣！



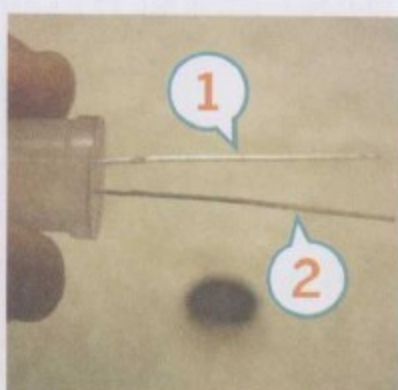
图B：1.2英寸宽的胶带，我们把它撕成两个1英寸宽的。2.CR2032锂电池。3.10mm发散光型LED灯，多种颜色。4.吸力很强的小型磁铁。



图C：导电性的环氧树脂。它将改善亮度及耐用性。耗时并费工夫。



图D：正极引线接触电池正极面。



图E：1.负极或者K引线。2.正极引线。



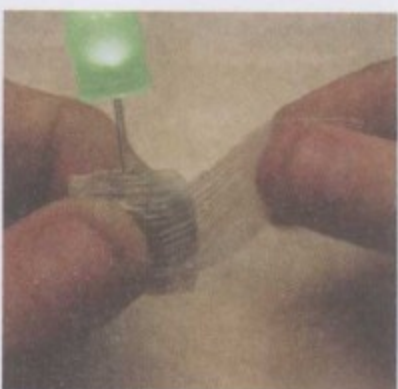
图F：注意正极面是如何在电池边缘周围延展的。



图G：用力压！



图H：磁铁与电池正极扎在一起。



图I：缠绕得紧紧的！

## 6. 策划一场运动

现在，找到一个能吸住磁铁的建筑。招呼一群朋友，等到夜晚的时候，拿一些LED投掷灯去





图J：看J-pizzle抛掷绿色LED的运动曲线！

抛撒它们。如果你在一群人周围做这件事，他们可能也乐意加入其中。它会迅速地成为一场热闹的娱乐盛会。把LED投掷灯给陌生人，让他们也来玩。记住，LED投掷灯仅能引起环境中一点临时的改变。它的持续时间取决于颜色，LED投掷灯一般能持续两个星期。

## 7. 其他应用及升级

**其他应用：**在长时间曝光的摄像中，你可以用你的LED在空中用光写字（见图M），你也可以把它们挂在你的自行车上作为一个额外的反射器。你还可以把它们挂在监视摄像机上，让监视摄像机在夜间能被看见。在黑暗中，你可以用它们玩一种在铁磁性表面上玩的木球游戏。

**升级：**你可以制作更好的LED投掷灯，通过在每个导线上使用绝缘热缩管确保它们彼此之间或者与电池之间不会短路。这个升级允许你弯曲LED，因此它可以朝向任意方向。你也可以把全套LED浸入环氧树脂、硅胶或者密封胶中去制造一个能经受各种天气的LED投掷灯。一个串联电阻将允许你延长LED投掷灯使用寿命。大些的电池就等于较长的寿命。更强的磁性就等于更大的粘性。你还可以加一个太阳能接收板、光电池等。尽情享受这些乐趣吧。

**参注：**下面链接介绍了由A.Joyce，akaEverythingDigital制作的含有开/关转换模式的LED投掷灯。[www.flickr.com/photos/everythingdigital/sets/72057594069888500](http://www.flickr.com/photos/everythingdigital/sets/72057594069888500)。



图K：拿着电池/磁铁束，抛掷这个LED。



图M：Fi5e。



图L：LED投掷灯墙。

### 网友留言

在评论中，Instructables成员威尔登问及投掷灯的寿命，我猜测，既然2032电池是240mAh而LEDs需要20mA，它们将仅能持续大约12小时。

丹（Instructables共同创立人）回复说：

它的寿命取决于LED的电压/电流曲线。对于典型绿/蓝/白，LED的额定电压为3.5V，在3.0V驱动仅提供1~5mA的电流。因此你可以有几天或一周的使用寿命。而额定电压为2.0V的红/桔色/黄色LED基本会让电池短路，我没有测过它们的电流，如果它们的电流最大值在100mA以下，我也不会感到吃惊，因此在更低电压的LED条件下，你仍将使用至少几个小时。



# 可编程的LED灯

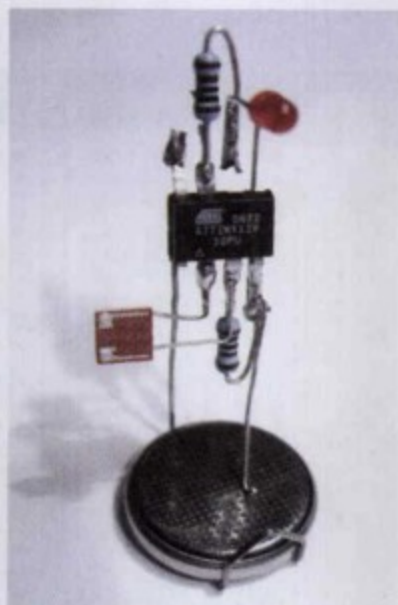
一个微控制器控制的LED灵感来自LED投掷灯、闪烁的LED及类似的Instructables上的作品。

——亚历山大·韦伯

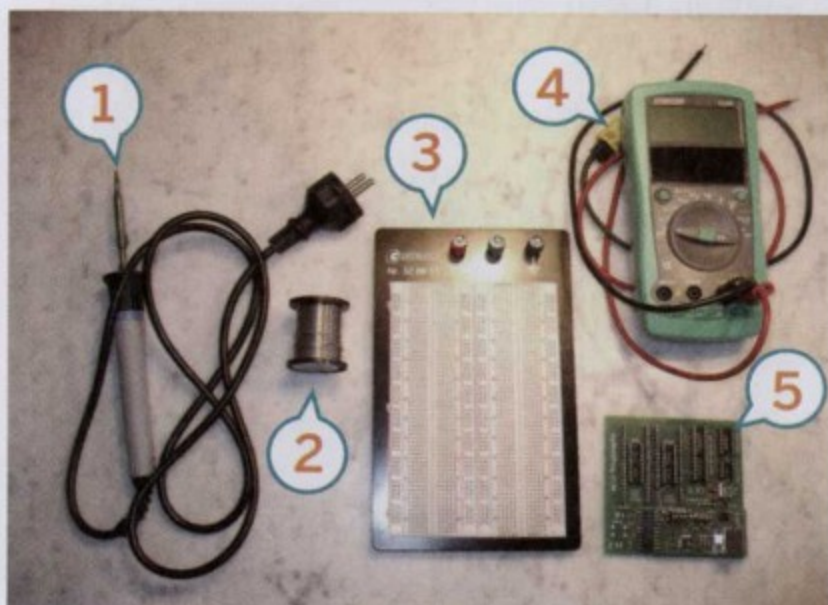
受许多LED项目的启发，我制作了一个用微控制器控制的LED灯。

这个项目制作的是一种通过光和影来控制闪光顺序的LED。你可以使用你的闪光灯控制它。下面这个地址中的视频展示了改写它的程序的方法：

<http://9600baud.blip.tv/file/198088>。



图A: 已完成的可编程的LED。



图B: 1.电烙铁。2.焊锡丝。3.面包试验板。4.万用表。5.AVR编程器。

## 1. 工作原理

LED是一种可视的输出设备。输入方面我使用的是一个LDR（光敏电阻）。当接收到的光线强弱变化时，LDR的电阻值会改变，然后用微处理器的ADC（模/数转换器）采样电阻值即可。

当使用我后面会介绍的软件编程时，控制器有两个运行模式：一个是记录顺序，另一个是回放所记录的顺序。

一旦控制器在0.5s内检测到亮度的变化（暗亮暗或者亮暗亮），它就转换到记录模式。在记录模式中，光敏电阻的阻值在1s内多次被测量并且被储存在芯片上。当内存被耗尽时，控制器就转换到回播模式，开始播放所记录的顺序。

因为这个小控制器的内存很小，只有64字节，能记录400 bit。以每秒采样40个数算，这个存储空间可以播放10s。

## 2. 工具及材料

工具（见图B）

☉ 电烙铁、焊锡丝、试验板

☉ AVR编程器

☉ 5V电源

☉ 万用表

材料（见图C）

☉ 1kΩ电阻（2个）

☉ LDR（光敏电阻）例如M9960（1个）

☉ 低电流LED，1.7V，2mA（1个）

☉ Atmel ATtiny13V，1KB Flash RAM，64字节RAM，64字节EEPROM，0~4MHz，1.8~5.5V（1个）

☉ CR2032电池，3V，220mAh（1个）

☉ 一些连接线

软件

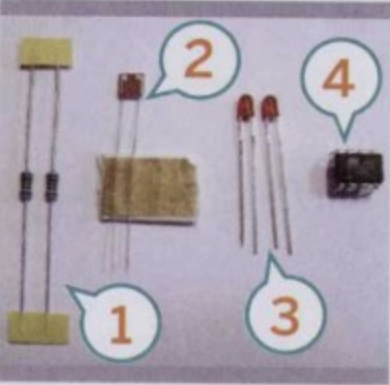
☉ Eclipse（可选择）

☉ CDT程序插件（可选择）

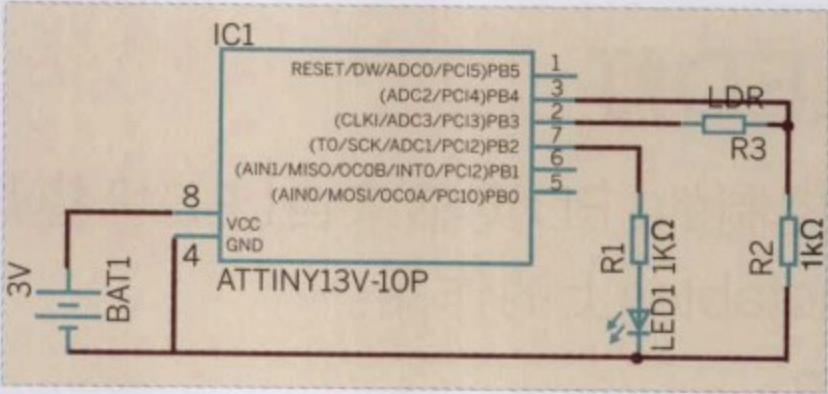
☉ GCC-AVR

不计工具的成本应该是低于5美元。

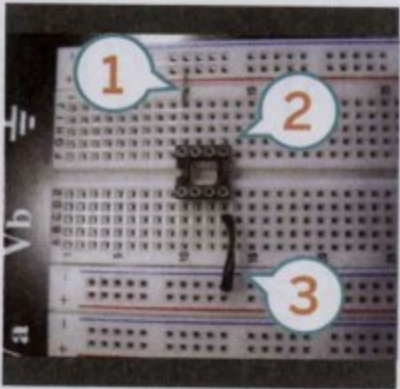




图C：1.两个1kΩ电阻。  
2.光敏电阻。3.两个LED。  
4.AtmelATtiny13V。



图D：原理图。



图E：1.连接到正极的导线。2.集成电路插座。3.接地导线。

我采用的是ATtiny13V，因为这个系列的控制器能在1.8V条件下运行，一块小电池也能带动整个电路。为了使电路能运行更长时间，我决定使用一个低电流的LED，电流在2mA时亮度就可以达到极限。

### 3. 原理图

这个电路的原理图如图D所示。  
**注意：**在我的设计中，AVR的复位引脚没有连接，这一点设计得不完美。如果用一个10kΩ的上拉电阻会更好。对我而言，现在这样的设计我也满足了，而且还节省了一个电阻。

为了使电路尽可能简单，我使用了AVR单片机内部振荡器。这意味着我们又可以节省一个晶体和两个小电容。这个内部振荡器让控制器运行在1.2MHz，这个速度用于这个项目是足够的。

如果你决定不用5V的电源，或者使用一些其他的LED，你需要去计算电阻R1的阻值。公式是：

$$R = (\text{电源电压} - \text{LED压降}) / 0.002\text{A} = 1650\Omega$$

(电源电压=5V，LED电压=1.7V)

如果使用两个低电流LED而不是一个，在这种情况下公式是：

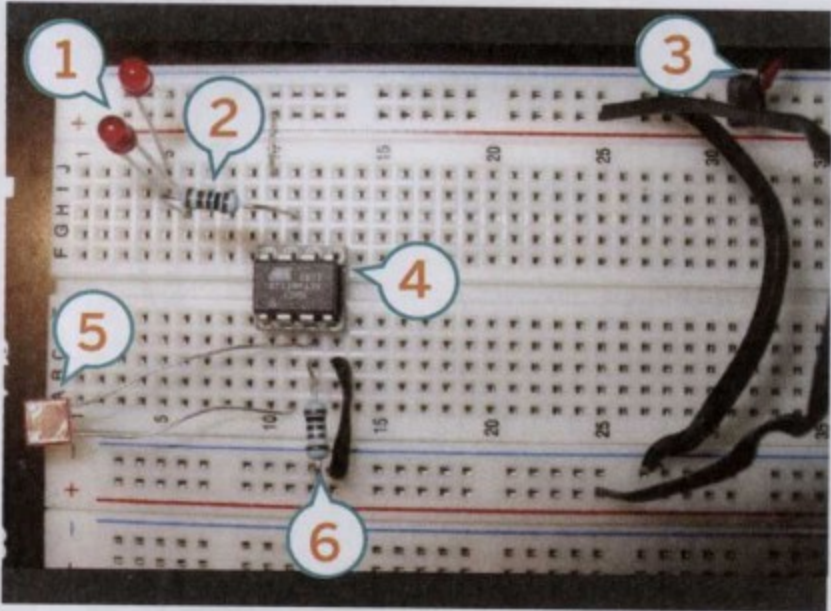
$$R = (\text{电源电压} - 2 \times \text{LED压降}) / 0.002\text{A} = 800\Omega$$

电阻R2的值取决于你选择的光敏电阻LDR。

我使用1kΩ。你可能想使用一个电位器去试着找到一个理想的值。电路应该能检测出正常光线下光的变化。为了降低功耗，PB3仅在测量电阻值时才被设定为高，

### 4. 在面板上组装

你应该先在试验板上搭好电路并且通电测



图F：1.低电流LED。2.电阻1KΩ。3.电源5V。4. ATtiny13V。  
5.LDR。6.电阻1KΩ。

试。这样可以组装所有的部件而不必焊接任何东西。图E及图F所示的是将它一起放在实验板上的方法。

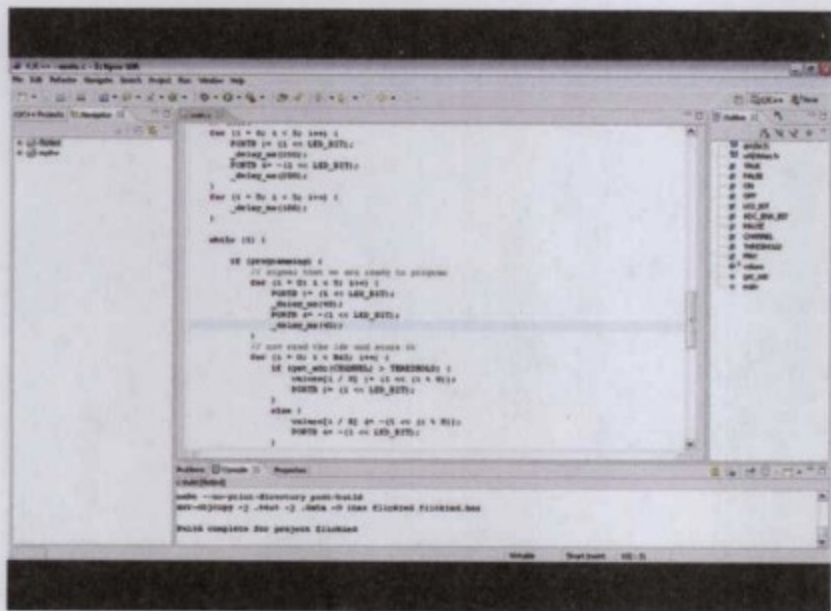
### 5. 为电路编制程序

控制器可以用不同的语言来编程，常用的编程语言包括：Assembler、BASIC以及C语言。我使用的是C语言，因为它最能符合我的需求。10年前我用过C语言，因此还能想起一些用法。

为了编写程序，我推荐配有CDT插件的Eclipse（见图G）。可以从下列网站得到：[Eclipsewww.eclipse.org](http://www.eclipse.org)，插件在这找到：[www.eclipse.org/cdt](http://www.eclipse.org/cdt)。你还可以使用你用得习惯的编译器。

对于编译C语言至AVR微控制器，你需要使用各种编译器。幸运的是，有一套著名的GCC（GNU编译器套装）。Windows用户可以从<http://winavr.sourceforge.net>下载WinAVR。如果你使用Linux，你需要安装avr gcc、avr binutils及avr-libc程序包（这些程序包在许多Linux站点应该都可以找到）。关于MacOSX，需要先安

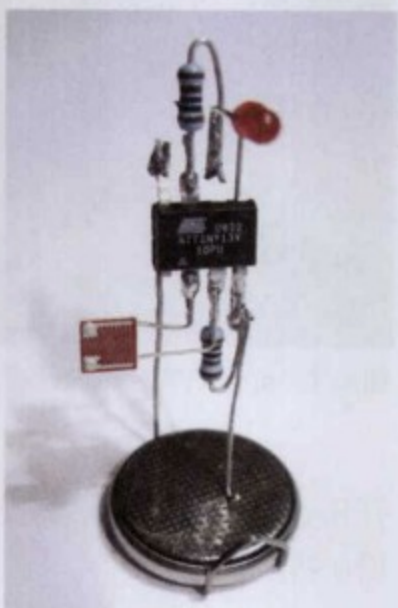




图G: Eclipse带有CDT插件体系。



图 H: AVR ISP编程器。



图I: 已组装的项目。

装MacPorts ([www.macports.org](http://www.macports.org))，然后使用MacPorts来安装avr gcc、avr binutils及avr-libc。

更多关于GNUAVR工具的链接信息参见[www.avrfreaks.net/wiki/index.php/Documentation:AVR\\_GCC](http://www.avrfreaks.net/wiki/index.php/Documentation:AVR_GCC)。

在你编译源代码后，需要转换产生的十六进制文件给控制器。可以使用一个ISP（在线系统编程器）帮你来完成这步工作，或者使用一个专用的可以把芯片放入的编程器。我使用了一个专用的编程器，因此我不必再布线将电路连接到编程器上。弊端是每次你想更新软件时，你不得不在电路和编程器间插拔芯片。我的编程器如图H所示，来自[www.myavr.de](http://www.myavr.de)，并使用USB连接到我的笔记本电脑。市面上有许多其他的编程器，你甚至可以自己制作一个。例如：AdafruitIndustries ([www.adafruit.com](http://www.adafruit.com)) 售卖的USBtinyISP AVR编程器套件。

对于程序的转换，我使用AVRDUDE，它是

## 网友留言

圭和密·苏杂说：如果你制作许多个克程序化的LED，它们之间能互动吗？

艾力克斯回复：是的，他们能留意下我的其他文章，这是一个例子：[www.instructables.com/id/Synchronizing-Fireflies](http://www.instructables.com/id/Synchronizing-Fireflies)。

WinAVR系统的一部分（你可以把AVRDUDE安装在Linux或者MacPorts操作系统下），这是一个运行AVRDUDE的例子：

```
avrdude-F-pt13-cavr910-Pcom4\-Uflash: w: flickled.hex: i
```

帮助文件上可以查到有关AVR编程器以及关于用AVRDUDE来编写正确命令的文档。

注意：你可以从这个Instructable网页 ([www.instructables.com/id/Programmable\\_LED](http://www.instructables.com/id/Programmable_LED)) 下载源代码，main.c，编译好的十六进制的文件flickled.hex文件也可以在那找到。

## 6. 焊接

当你的电路在试验板上成功以后，就可以焊到电路板上了。

警告：不要直接在电池上焊接器件。你应该用电线制作一个电池支架，并且利用电路的重量和一些有意的弯曲来保证接触。

你可以制作一个PCB并焊接，也可以把器件焊接在多孔面包板上，或者甚至在没有板的情况下飞线焊接。电路仅由几个元件组成，我决定直接飞线焊接。所完成的项目（见图I）。如果你不熟悉焊接技巧，我推荐你首先在线搜索焊接教学课程视频。

我的焊接技术也不好，但我想你应该已经明白了我所说的基本技能了。

我希望你喜欢这个制作项目。

亚历山大·韦伯生活在德国的汉堡，白天开发软件，晚上制作电子制作或搞维修。可以访问他的网页<http://tinkerlog.com>。



# GhettoAVR 编程器

从便宜的AVR微处理器开始。

——埃利奥特·威廉姆斯

微处理器现在很便宜。是否有一个同样便宜的方法对微处理器编程呢？

在这篇文章中，你可以找到对AVR微处理器编程的工具链：编译器、编程软件、编程硬件及一些可以让你熟悉流程的简单录像。从这里，在四腿伺服机器人的帮助下，一跃跳到主宰世界的位置[www.instructables.com/id/EYLB2BCA9BEUGCWIZL](http://www.instructables.com/id/EYLB2BCA9BEUGCWIZL)。

**注意：**我已经开始用USB了！[www.instructables.com/id/EDRQZ56F5LD8KDX](http://www.instructables.com/id/EDRQZ56F5LD8KDX)这个是我现在正在使用的编程器较好的一张图片，因为它将与没有并口的计算机一起工作。也就是说，在这个硬件基础上可以运行几乎所有的软件功能。

虽然外观不像原装Atmel系列（AVR微控制器的制造商）那样值得炫耀，但它让你花费少于150美元并且仅需要再稍微多一点的工作就可以把它装好。

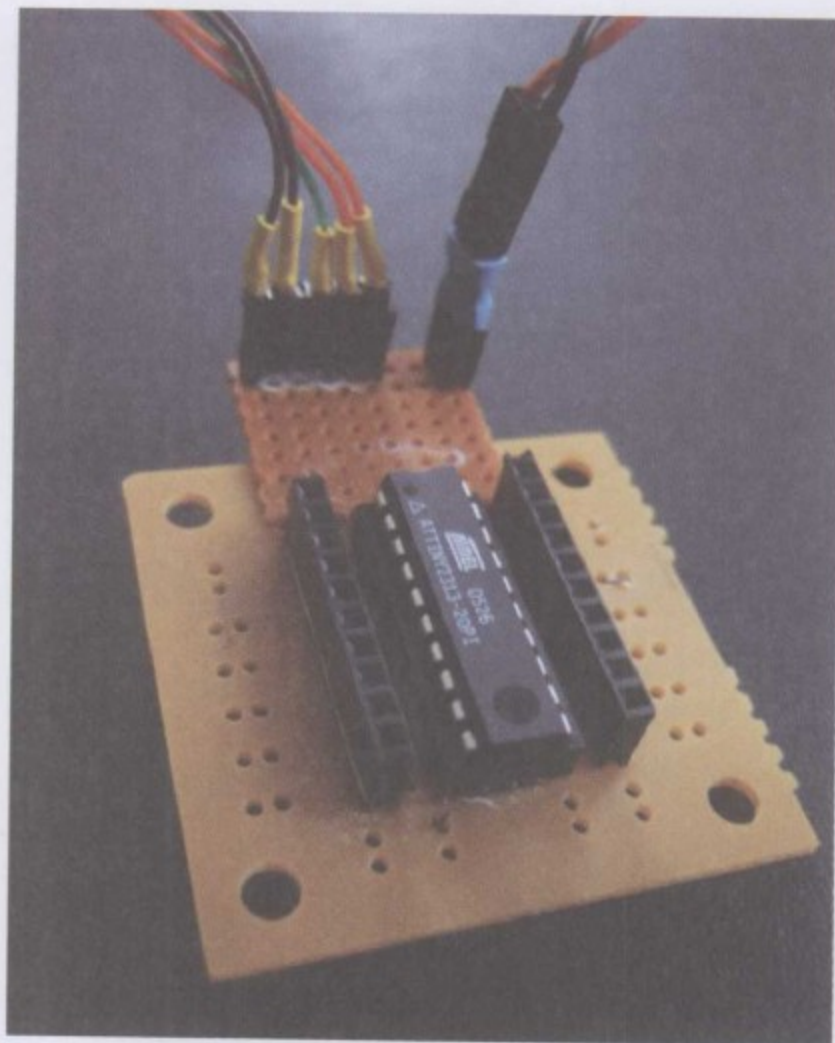
这个项目基于Atmel ATtiny2313芯片，主要因为它的尺寸较小，而空间足够完成绝大部分事情。单个芯片仅花费3美元，它们不会让你破产的。

在AVR系列中，这些步骤中大部分都是通用的，几乎所有的器件都可以超越ATtiny。图A所示的是已完成的项目。

## 1. 订购零部件

所需要的零部件清单（要买的或者要收集的材料）：

- ☉ Atmel ATtiny2313芯片：2.50~3美元。
- ☉ 芯片插座：1美元的并口插头（DB25）；



图A：Ghetto AVR程序设计器。

在RadioShack售价3美元，在[www.sparkfun.com](http://www.sparkfun.com)售价0.95美元。

☉ 引脚插座：1~2美元（至少一公一母各一条，也许需要两个母口）。

☉ 一些LED和电阻：1美元。

如果你想用高级些的部件，整体成本大约10美元，如果想花费更少，你可以找一个旧的并口电缆。

## 其他器件品：

- ☉ 一个按钮开关或者两个：1美元
- ☉ 一个压电扬声器：1~5美元
- ☉ 几个感光的光电池：2~6美元
- ☉ 做复杂电路用的试验板：8~10美元

## 你应该有的其他材料：

- ☉ 计算机：越旧越好。因为老计算机才有并口。
- ☉ 连接线、焊锡丝、电烙铁。
- ☉ 万能胶



⊙ 电源5V直流：可以使用电池，有旧的计算机电源就更好了。

我有很多材料是来自SparkFunElectronics。他们有AVR芯片并且所需要的每件东西都可在那里一次性买齐，他们的网站界面做得也很精美。如果你要订购很多芯片，你可以与Digi-Key或者类似的卖方作交易。例如，你能在这找到2.26美元一个的ATtiny2313：<http://search.digikey.com/scripts/DkSearch/dksus.dll?Keywords=ATtiny2313+dip>。

现在去订购零部件，在你等待到货期间，让我们来安装软件消磨时间，等待是最难熬的。

2. 来安装软件：Linux 版本

如果你运行Windows，跳过这个步骤。或者安装Linux，再回到Windows。

所用的LinuxAVR软件工具链是：

- 1.你选择的一个编辑器 (emacs、gedit、kate等)
  - 2.AVR GCC编译器和库文件
  - 3.AVRDUDE编程器
  - 4.一个漂亮的Makefile可以把它们都打包
- Ubuntu和其他的Linuxflavors工具链程序包。安装它，运行指令：

```
sudoapt-getinstallavrdude\
avr-libcbinutils-avrgcc-avr
```

这个版本配有Ubuntu8.04，很不错。对于其他Linux版本，在AVR FreaksWiki上查查资料：[www.avrfreaks.net/wiki/index.php/Documentation:AVR\\_GCC](http://www.avrfreaks.net/wiki/index.php/Documentation:AVR_GCC)。

下列的脚本可以设置并口。这样你不需要成为超级用户来使用它。如果你是Linux savvy，在你每次启动时，你可以加入同样的命令至脚本语句中来启动并行端口，否则，就靠手动来运行吧：

```
sudo modprobe parport
sudo modprobe ppdev
sudo chmod 666 /dev/parport0
```

3. 安装软件：Windows版本

Microsoft Windows软件工具链基于与Linux同样的编译器，但它有一些额外可选择的图像界面

设计。

WinAVR (<http://sourceforge.net/projects/winavr>) 是编译器及编程软件。它也包括一个很好的编辑器——Programmer'sNotepad。

下载并安装它，相当容易。

作为安装中的最后一个步骤，你将需要使并行端口可被用户访问。WinAVR有一个程序可以让你去做到这个。如果你接受这个系统默认的安装选择，双击C:\winAVR\bin\install\_giveio.bat 以使它运行。你会看到一个窗口闪烁着打开和关闭，然后你就完成了。

4. 制作一个编程器电缆

需要制作一根“直接连通AVR并口”或者DAPA电缆。

网站[www.captain.at/electronics/atmelprogrammer](http://www.captain.at/electronics/atmelprogrammer) 有一个很好的并行端口原理图供你参考。

表格 1		
并口	AVR 功能	颜色
2	MOSI	桔色 / 灰
11	MISO	桔色
1	SCK	绿
16	RESET	棕色
18	GND	棕色 / 灰色

下表是我使用的引脚：

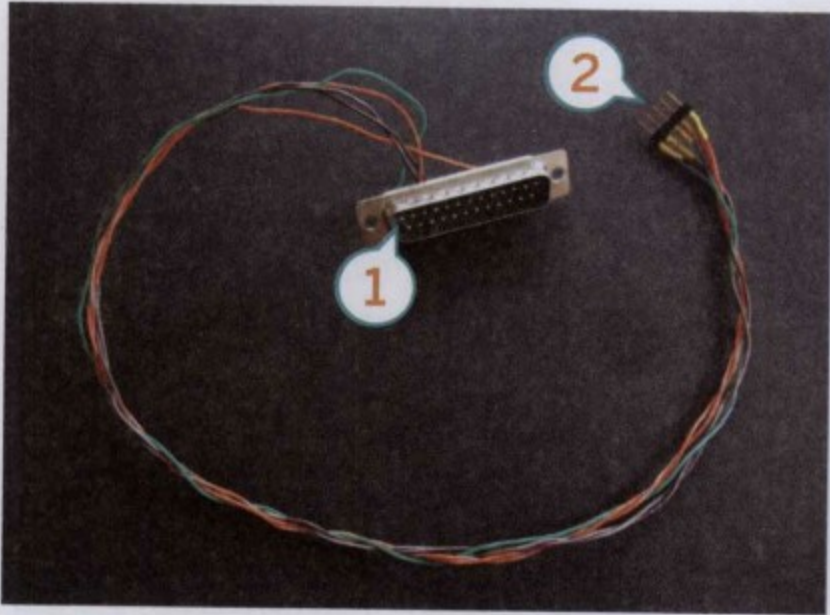
注意：当你从后面看这个焊接引脚时，那个引脚1（SCK）是在右上侧（见图3）；当你在图B中及先前提及链接中的原理图中看它时，它在左上侧。

另外，原理图有接地联接至20和21而我（及其他人）使用18，这其中有许多引脚被接地，不论你使用其中的哪一个都没关系。

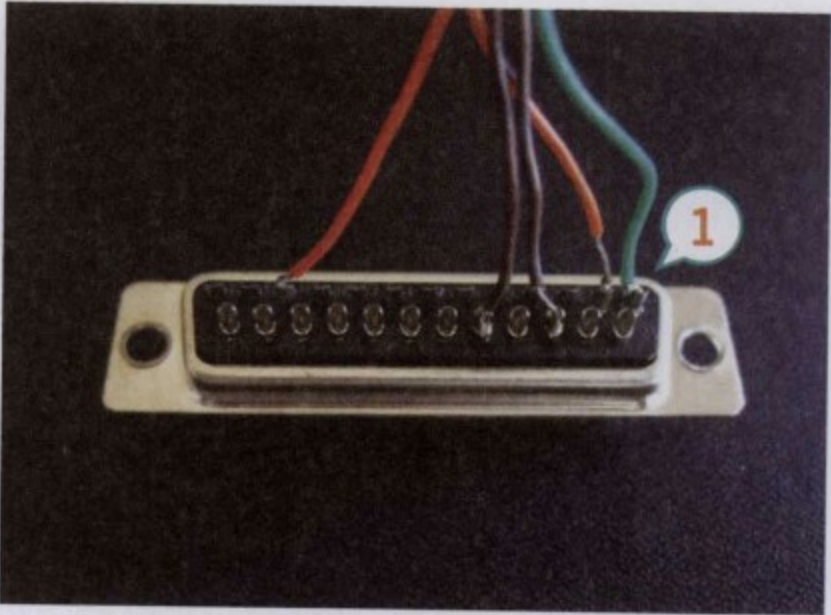
如果你浏览网络，你将发现大部人在制作编程电缆时，把电阻串入电缆中，或者插座中（下一步）来保护他们的计算机并口，防止在使用中AVR芯片的过压。我们在这个制作中严格地使用5V，因此不需要有这样的担心，为简单起见我不考虑这些因素）。

注意：有时你可能会发现你自己需要编程的这些芯片处于一个工作的电路中。在那种情况

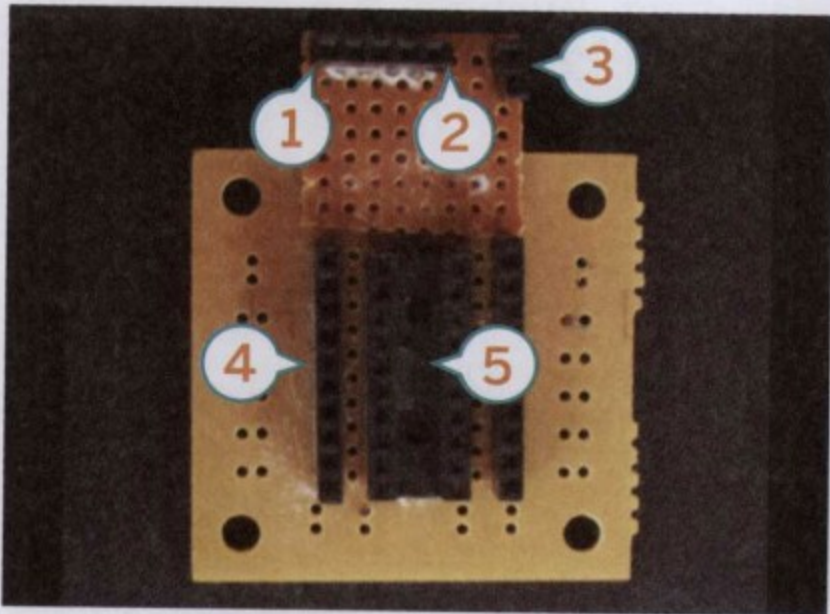




图B: 1.引脚1在这儿。2.从上至下分别是MOSI、MISO、SCK、RESET、GND。



图C: 1.引脚1为复位。



图D: 1.GND。2.MOSI。3.5V(上部)和地(下部)。4.这些管脚直接连接到AVR单片机对应引脚,通过这排插座可以很容易测量到单片机的管脚。5.AVR芯片插座。

下,你需要确认下电路会不会给你的电脑带来较高的电压。因此如果你有一个12V电机驱动的装置,需要进行两三次检查,确保它的电机电源线没有接触到编程中的任何一个引脚。但是如果你是用编程座编程,就不用管它了。

### 5. 制作编程座

现在使用一个20引脚的插孔及母头来制作一个编程座,把插座的引脚连接到芯片的对应引脚。

首先要做的事是用万能胶把所有管座和插口连到电路板上。这样就比较容易把它们焊接到一起如图D所示上述插座,图E中所示的是焊点。如果你的电路板上需要更多的空间,你可以像我那样给管座做一些延展。

参考ATtiny2313数据手册[www.atmel.com/dyn/resources/prod\\_documents/2543S.pdf](http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/2543S.pdf)。

接线如下表所示:

表格2

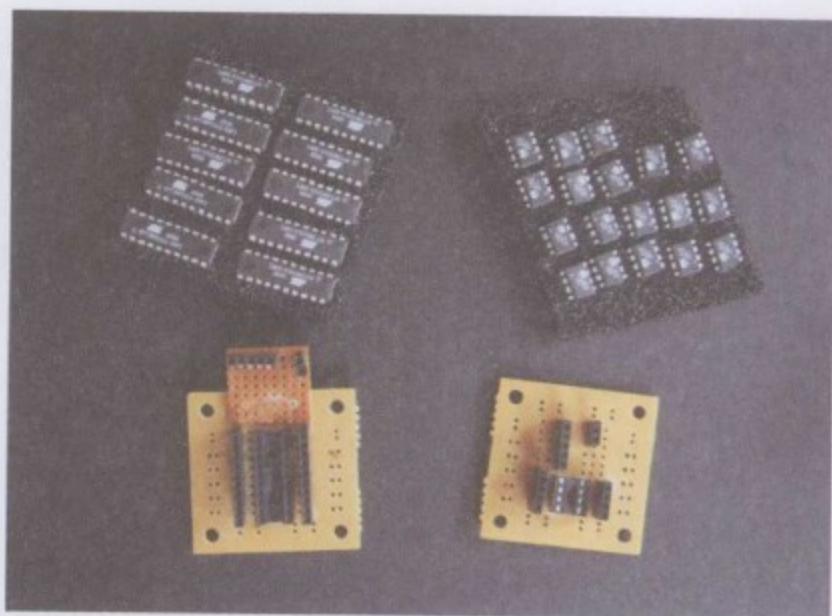
电缆	ATtiny2313
MOSI	17
MISO	18
SCK	19
RESET	1
GND	10

再次检查引脚接法。

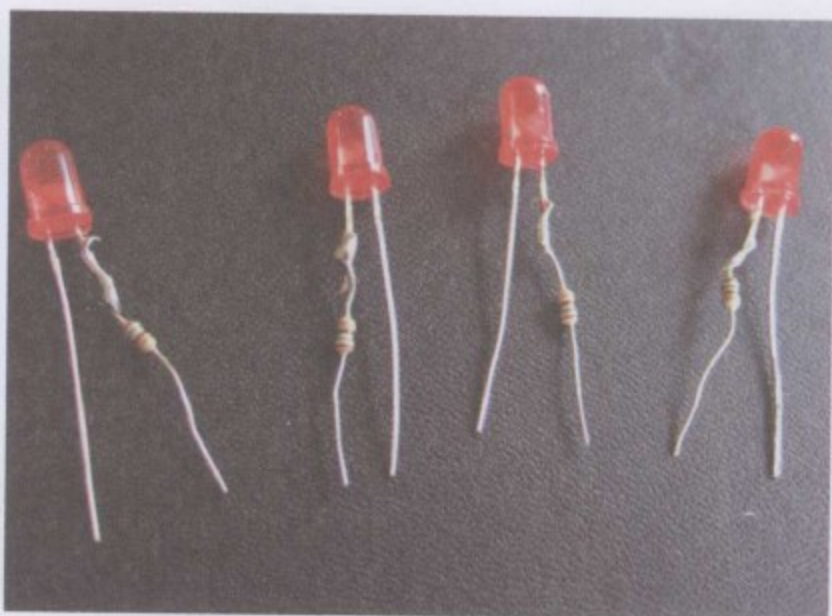
我们在电路板底部焊接导线,由于它和电路图是镜像关系,因此在焊接之前最好能够在底部标注引脚1的位置。

这个制作的连线是非常简单的,它只是按引脚至引脚来走线,然后把所有的排针引脚连到最近的插座引脚。对我来说很幸运,我从RadioShack





图F: ATtiny2313的编程座(左)及ATtiny13编程座(右)。



图G: 4个闪烁LED。

购买的预先布好走线的电路板对我帮助很大。编程座也具有通用性, 图表F右侧显示的是我们正在制作的ATtiny13编程座。

## 6. 制作一些闪光灯

Ghetto开发环境的一个整体部分是设计了LED(见图G)。

AVR芯片能提供相当大的电流(50mA或者更多), 足够烧毁你的LED, 因此需要放置符合你的LED的限流电阻。进入Ghetto闪烁指示灯。

为了制作它们, 简单地焊接一个 $150\Omega$ 的电阻到一个LED的负极引线, 然后你可以把它直接接入5V也不会烧毁。

$(5 - 1.4) \text{ V} / 150\Omega = 24\text{mA}$ , 这个值刚好。可以多做个, 我做了8个, 这个项目只需要一个。

## 7. 建设立编程项目

在Linux和Windows中, 开始一个新的项目是基本上相同的:

1. 制作一个新的目录, 命名为LED\_Demo。
2. 拷贝Makefile2 ([www.makezine.com/go/avrprogmakfile](http://www.makezine.com/go/avrprogmakfile)) 并放到刚创建的目录。
3. 下载ED\_Demo.c ([www.makezine.com/go/avrprogdemoc](http://www.makezine.com/go/avrprogdemoc)), 放到相同目录或者从头开始编写新的代码。
4. 编辑Makefile对应你正在使用的芯片及项目的名称。

下面准备编程, 编辑Makefile

**Windows:** Makefile已经为你安装好了。你

只需要将“.txt”从Makefile的文件名末端移走。在Wordpad或者Programmer's Notepad打开它, 看一看你可以改变哪些选项。

**Linux:** 重新命名将Makefile命名为Makefile.txt。然后在一个编辑器里打开Makefile。去掉有“/dev/parport0”的行的注意, 在有“lpt1”的行的前头标注#。

## 8. 建立第一个演示电路

把芯片放在插座上。你可能会注意到当芯片从工厂出厂时, 引脚都有些朝外撇。通过在桌子上把它们向里一起压一压(轻轻地), 使它们都如图H一样平整和平行。然后小心地安装在插座中(见图I)。

注意芯片的排列。芯片表面有个小点指示引脚1。它必须对应插座的引脚1。

给编程座接上5V电源及编程电缆。把编程电缆插入到你的电脑。

把一个闪烁LED指示灯, 插在引脚8及引脚10之间, 电阻(负极)接在芯片的接地引脚10中(见图I)。

## 9. 芯片编程

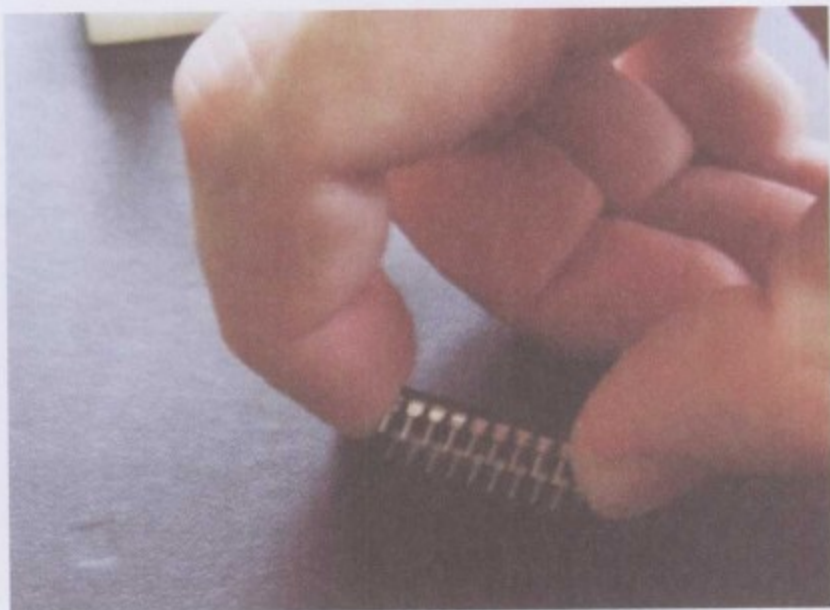
如果你使用Linux:

1. cd至LED\_Demo目录。
2. 交叉手指。
3. 输入“make”。

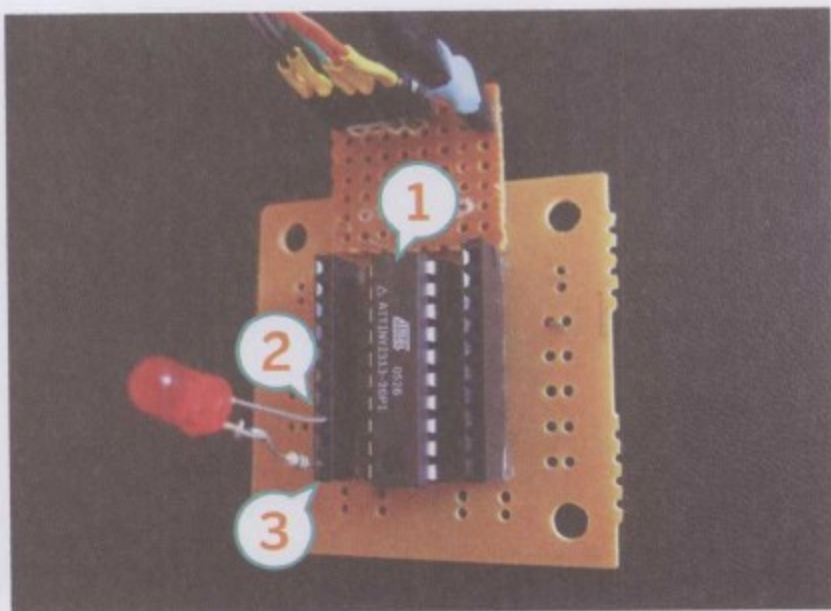
**Windows:**

1. 用Programmer's Notepad打开LED\_Demo.c。





图H: 轻轻地矫正芯片引脚。



图I: 1.一个小记凹槽及圆点标在引脚1。2.引脚8，端口D4。3.引脚10，接地。

- 2.交叉手指。
- 3.选择“Tools...Make Program”。

## 在Linux和Windows上

在文本滚动时观看日志。需要注意两件事：

1.程序编译成功吗？如果没有错误，它确实成功。如果它不成功，为什么？你对原码有改动吗？

2.芯片编程成功吗？在这个步骤，计算机给芯片写入编码，然后验证写入的程序是否正确。它应该显示“内容已经核实”。如果它说一些东西关于并行端口或者“giveio.sys”的信息，返回到前面几个步骤确认你的并口设置正确。

成功了吗？耶！没有任何东西像早晨闪烁的LED那么令人兴奋。

## 10. 读懂软件

和AVR单片机的程序一样，这个程序相当简单，但仍会有一些技巧需要注意。如果你仍旧处于兴奋中，你可以休息一会儿再看下一步。

#include行会加载AVR libC组件中的一些额外功能和定义。尤其thelayfunction\_delay\_ms()是在delay.h。Interrupt.h有所有的引脚定义，可以使编程更容易些。编程是应该会需要它们。

一个AVR程序总是从这个main()开始。在这个简单的例子中，它是我们仅有的功能。

第一个命令在main() .DDRD=\_BV(PD4)看起来相当神秘，但这是它正在做的事情。DDRD是端口D的数据流向寄存器：为了方便

地使用，所有的输入/输出引脚被分解成不同的端口。我们正在使用的一个刚好是在端口D中。我们需要使引脚PD4用于LED的输出。DDR被设置为8bit，每一个bit对应端口的一个引脚。通过写0至寄存器的对应位可以将该引脚设置为输入。你可以通过写1把它设置成输出。我们想把DDRD的内容设置为00001000，或者只把引脚4（从右至左）设置为输出。我们怎么样来做这工作呢？

\_BV(i)采用一个变量i，并把它值转到一个8位的二进制代码，所在的第i位是1，并且余下的是零。刚好就是我们所需要的。PD4是一个在这个端口上与引脚4对应的数字。因此我们设定DDRDto\_BV(PD4)，这样引脚4（并且仅引脚4）被设定输出；让我们的LED闪烁。

程序的其余部分永远在一个循环里重复。它在打开及关闭引脚D4之间切换，在两者中间有一个延迟。

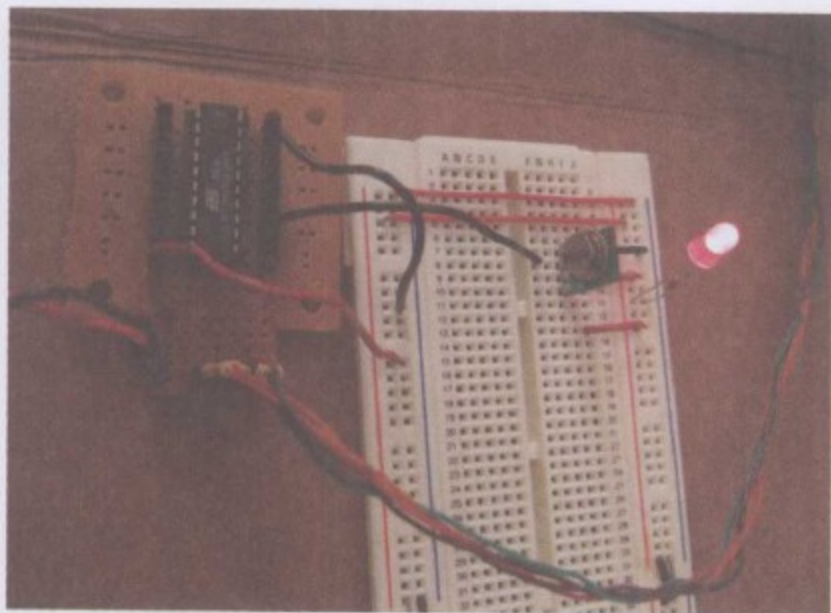
你可以打开单独的引脚（并关闭），通过写一个1(0)至PORT寄存器。句法就像上述一样：PORTD=BV(PD4)可以将端口D的第4引脚单独打开。

The\_delay\_ms()的功能是等待大约1ms开始运行下一行程序。它也可能不是1ms，这取决于你的芯片时钟的设定，它可以更快些。计时在这儿不是很严格，因此让我们现在忽略那一点。

最后，PORTD &=~\_BV(PD4)命令能在不影响PORTD中的其余引脚状况时单独关闭引脚PD4。让我们顺便看下它具体是怎样完成的：

- 1) \_BV(PD4)产生一个第4位（从右侧





图J: 我的调制解调器。

数) 为1的二进制数 (00001000)。

2) ~是逻辑完成运算符, 它把00001000变为11110111。

3) &是按位与运算符, 它比较两个字节。仅当两个都是1比特时, 返回值为1, 如果有一个为0, 返回值为0。

在 `PORTD &=~_BV (PD4)` 中的 `&=` 是一个很通用的快捷运算。它代表 `PORTD=PORTD & ~_BV (PD4)`。这个最后的命令比较 `PORTD` (00001000) 的当前值及上面描述的值 (11110111)。当与 `&` 运算符一起被使用时, 在 `~BV (PD4)` 中的第4个位置的0和 `&` 运算一起用时将使第4位的结果始终为0, 也就是关闭第4位。

在余下的操作 `~BV (PD4)` 使 `&` 运算符不会影响 `PORTD` 的余下部分。由于只有两个输入都为1时采返回1, 在 `PORTD` 中的其余位被赋值为之前的值。

我们能设定 `PORTD=0` 吗? 当然。既然我们仅正在使用端口D中的一个引脚, 用这个命令关闭这个引脚是可以的, 但有个副作用是将所有的引脚一起关闭了。这样做不是一个好的办法。位屏蔽技巧, `&=~BV ()` 和它的相对操作 `|=_BV ()`, 对于学习芯片级编程是很有用的。

代码的最后语句 `return (0)`, 从未执行过。

`While (1)` 命令确保芯片一直在 `whileloop` 中运行, 我把 `return ()` 命令放这儿的原因是因为没有这条语句时编译器会报错。在一个程序中 `main ()` C功能总是要求返回一个值, 即使芯片将从未运行到那。

一天可以编写许多程序, 花点时间来欣赏简单和美丽的LED吧。

## 11. 结尾及网络资源

好了, 这就是你的第一个AVR应用, 如果你想学到更多关于AVR芯片的知识, 下面有一些好的网络资源:

① AVR Freaks AVR Freaks ([www.avrfreaks.net](http://www.avrfreaks.net)) 是聚宝盆: 一个比较友好的一个用户社区论坛。

② Cornell's EE476 class网页 (<http://instruct1.cit.cornell.edu/courses/ee476>) 有大量的信息及完成的项目。

③ <http://instruct1.cit.cornell.edu/courses/ee476/FinalProjects> 是汇聚疯狂的项目观点有价值的收藏所, 所有的点子文档齐全。

④ Psychogenic.com (<http://electronics.psychogenic.com/modules/arms/sec/1/AVR>) Linux环境下的AVR编程的一个好去处。

⑤ 从AVR libc演示程序 ([www.nongnu.org/avr-libc](http://www.nongnu.org/avr-libc)) 中学习是个不错的点子, 但对于刚开始学习微控制器或者C语言, 它可能有点高深。

⑥ [www.sensorwiki.org/index.php/Building\\_a\\_](http://www.sensorwiki.org/index.php/Building_a_) 有很好的操作指南, 在USB连接上有很好的指导文章。

⑦ 如果你用KDE运行Linux, 想要一个统一的GUI环境, 看一下KontrollerLab ([www.cadmaniac.org/projectMain.php?projectName=kontrollerlab](http://www.cadmaniac.org/projectMain.php?projectName=kontrollerlab)), 它看起来类似于用于Windows中的Atmel's AVR Studio ([www.atmel.com/avrstudio/](http://www.atmel.com/avrstudio/))

⑧ [Fwww.avrtutor.com](http://www.avrtutor.com) 有一个用C语言编写的很短的关于getting-started-with-AVR的教程。[www.avrbeginners.net](http://www.avrbeginners.net) 有一套完整的教程, 但它是基于汇编语言而不是C, 因此可以把它当作一个高级教程。你可考虑按顺序看上述网站。

图J所示的是我正在使用ghetto开发套件来运行一个2400波特的MODEM。仅花费几分钟在试验板上插几根线做好了!

埃利奥特·威廉姆斯是一个彬彬有礼的经济学家, 晚上, 他是黑客、技术狂人、机器人专家、酒保、滑雪爱好者、HacDC发起人, 他还是华盛顿哥伦比亚区的技术合作者。



# Arduino控制的心形LED

Arduino控制的心形LED使用6根导线就能控制27个LED。  
——吉米·罗格斯

这是一个Arduino控制的心形LED。它总共使用6根导线来控制27个LED。这个项目不论是使用PIC或者AVR都很方便，Arduino编程序是很容易，并且还有大量的引脚资源可用。

查理式驱动技术是一项使用N输入来控制 $N \times N - 1$  LED的技术。

浏览[www.instructables.com/id/Charlieplexing-LEDs-The-theory](http://www.instructables.com/id/Charlieplexing-LEDs-The-theory)可以看到有大量关于这个技术的解释。它基本上允许你仅使用几个引脚就可以驱动一大把LED。

## 1. 所需要的材料

① LED灯（27个），我建议选红色的LED，不过粉色也很酷。

② 电阻（6个），用来对LED限流。我使用 $100\Omega$ ，但你可以在网站<http://led.linear1.org/1led.wiz>上根据你的LED来计算。然后你可以把计算的数目折半，因为每根导线可以只用一个，但也可以按计算结果使用， $100\Omega$ 电阻用起来很好。

③ 一根6芯电缆。我使用我手头现有的8芯5类网线（4个双绞线）。

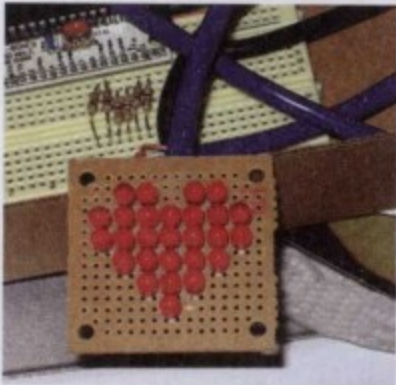
④ 电烙铁、焊锡丝、剥线钳、剪线钳。

⑤ 某种类型的多孔电路板，我用的是RadioShack的，零件编号276-148。它满足了心形LED制作的所有需求。

图E所示的是原理图的顶视图。在制作这个作品的准备阶段、制作过程中和完成后的阶段，你一直会用到这个原理图。焊接完成后，你需要进行全面检测。把每两根导线与一个电池相连，每次应该点亮一个而且只点亮一个LED。如果两个LED被点亮了，那么你的操作会出现短路。当驱动电流过大时，一些虚影将出现在其他LED上（那是可以的，当用单片机正式驱动时，就不容易看到这些虚影了）。其中会有3个组合无法点亮LED，不要担心，只需把这几个组合记录下来即可。如果多于3个组合无法点亮LED，那么作品可能是出现了短路，或者LED坏了。

## 2. 第一层

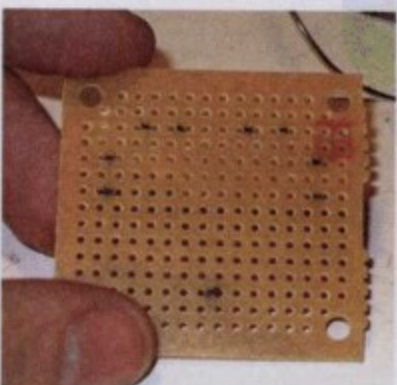
现在开始焊接。按照图F~图I所示组装第一层。你需要制作4套两对连接线。它们全部要按同样的方式排列。然后你要把顶端及末端的中间部分连接起来。我已开始把顶部的两个引脚连起来，那应该在下一个步骤中完成。



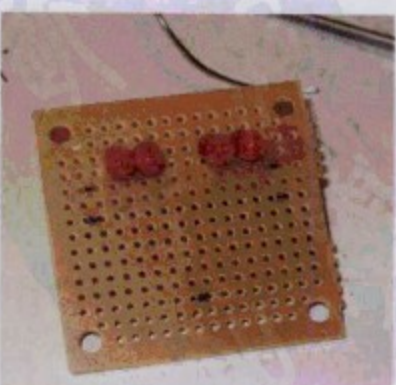
图A：这个心形led连到与Arduino兼容的面包板。



图B：运行中的心形。

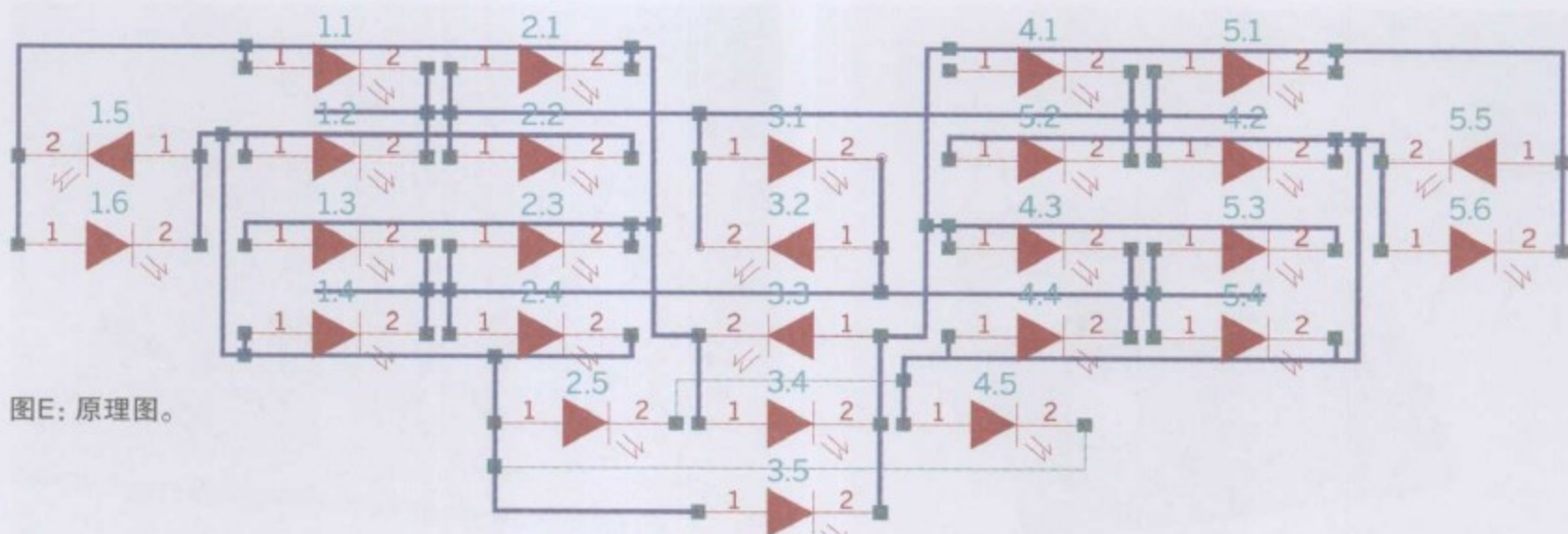


图C：首先我把所有的LED放在板上，然后标注出LED在心形轮廓上的位置。



图D：这里的LED恰好被放在我之前所标注的位置。





图E: 原理图。

### 3. 开始分层

继续焊接，并且开始将连接分层，这里开始变得复杂了。你需要把刚做的连接在镜像位置再做一遍。制作时要小心，不要造成短路，并且要给弯曲的导线留出足够的空间，这样引脚稍被移动也不会发生短路。并且要确保要对照原理图来制作。

⊙ 右上侧正极引线向左弯曲至右上侧负极引线。

⊙ 右上侧下端的负极引线朝右弯曲与正极引线接触。

⊙ 底部引线也要进行同样的操作。

⊙ 把顶部组的左上侧负极引线向下弯曲至底部组左上侧负极引脚。

⊙ 把顶部组的右下侧负极引线向底部组的右下侧正极引线弯曲。

⊙ 另一侧反向做。像底部连接一样把顶部中端部分连接起来。

然后在相对位置增加两个中心LED。接着需要让顶部LED和其他已经安装的LED排列为一

直线，底部的一个极性相反。把底部那个LED的负极与顶部的正极相连，然后与顶部中心相连。其他两个采用相反的做法，把它们与底部的中心接点连接起来。

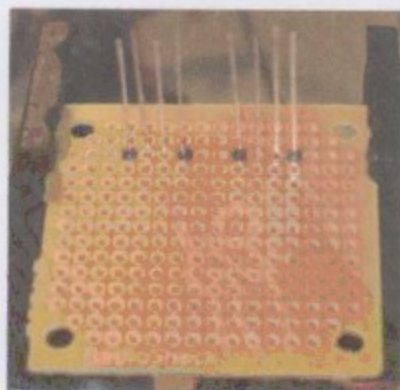
在每侧总共有两个单独的连接，两个在中间。总计6个连接的开始。现在你仅需要完成其他可能的组合（总共30个）。

### 4. 最后一层

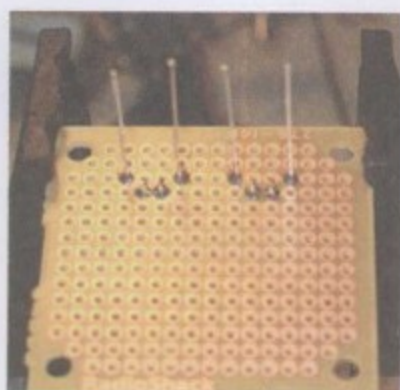
两侧成对的LED需要按照中间一对那样的方式来安装，但现在你把它连到靠它们最近的C形连接点。一个对着外侧，另一个对着它们的内部。

然后按相反排列的同样方式把紧接在后的偏中下的两个LED连接起来，并且把它们连到两个中间C接点。但是不要把最下端的LED连接到它的固定点，因为需要把那个连接下面的一根引线弯曲（见图O）。

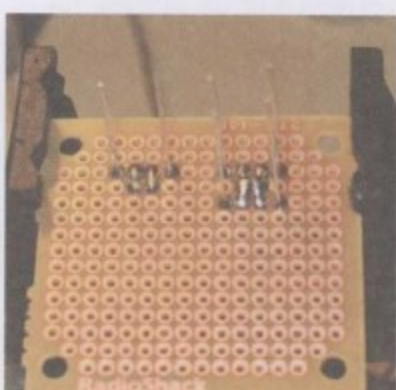
我把下面的两个LED以和底部LED相反一侧按同样的方向排列。右边一个LED的正极引线弯曲到底部中间LED和其对应LED的中间，连接到



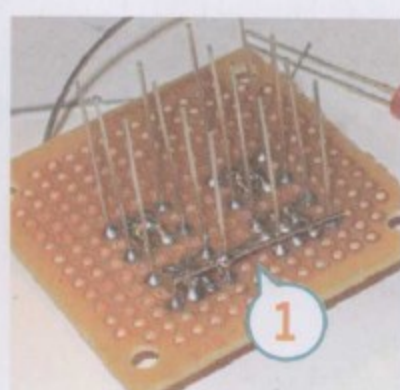
图F: 把顶部4个LED焊接到空位中，并把它们全部按同样的方式排列。这排将呈现-+ -+ -+ -+的样式。



图G: 把中间的引脚向下弯曲，并将它们焊到线板上。

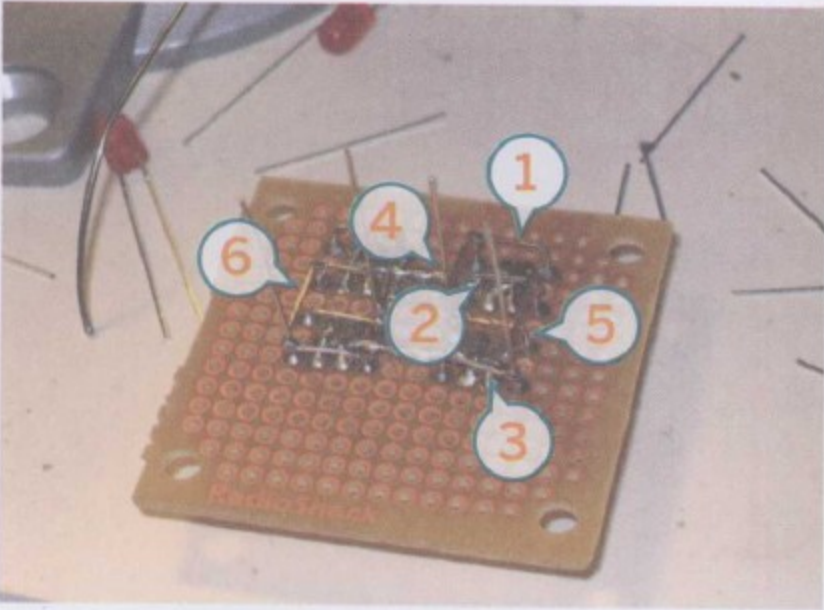


图H: 你需要把所有中间的4根引线都焊在一起。

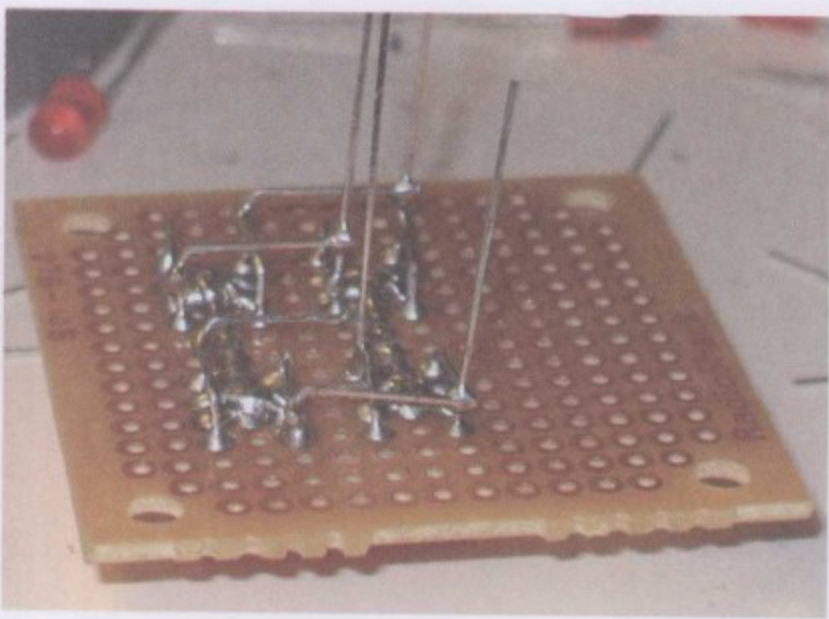


图I: 显示通过顶部定置网中间部分的一个固定连接。对于末端两个定置网采用同样的方式。

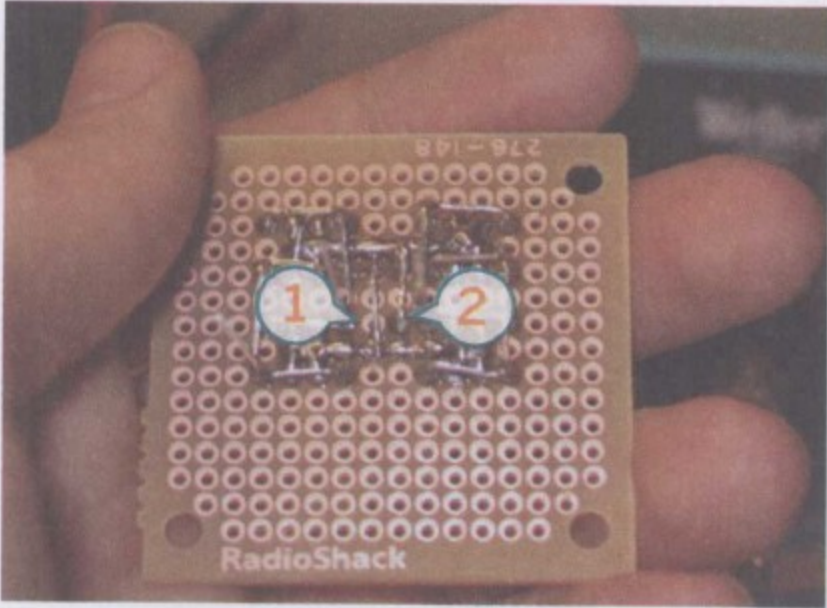




图J：1.右上侧的正极引线向左弯向右上侧的负极引线。2.右上侧定置网的末端负极引线向右弯曲与正极引线接触。3.右上侧定置网采用同样的做法。4.把上部定置网的左上侧负极引线向下弯曲到末端定置网的左上侧负极引线。5.把顶部定置网的右下侧正极引线向下弯曲至底部定置网的右下侧正极引线。6.右侧定置网的镜像对立物。



图K：接点的另一侧视图。

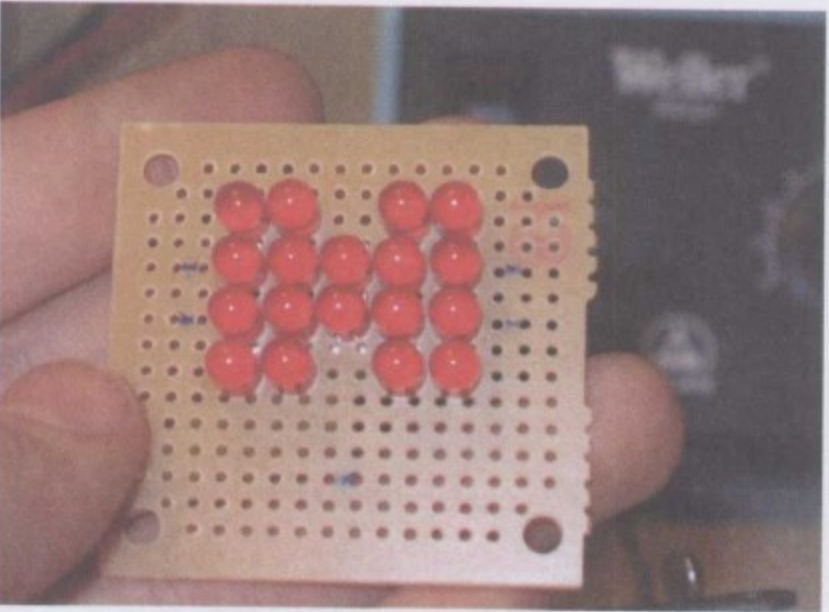


图L：1.两个中间LED的负极引线走至底部中间接点。2.两个中间的LED正极引线走至顶部中间接点。

末端左侧的LED负极引线，及外部左侧C形。然后你拿起末端左侧的正极引线，并把它弯向末端右侧LED负极引线，然后朝相反的外部C形弯曲。下一步需要修整歪了的引线确保它们不会造成短路。结束的时候6个连接线的组合将覆盖除了3种之外的所有组合。用3V电源的正负极去触碰6条引线将会看到不同的LED灯一个一个地分别被点亮。

### 5. 连接并编程

所有余下来要做的工作是用电线连接，把它连到Arduino。既然我用的是5类线，我将按照



图M：你现在可以用不同组合的导线对这些LED的进行地址选择。

它的导线颜色焊接（见图R）。

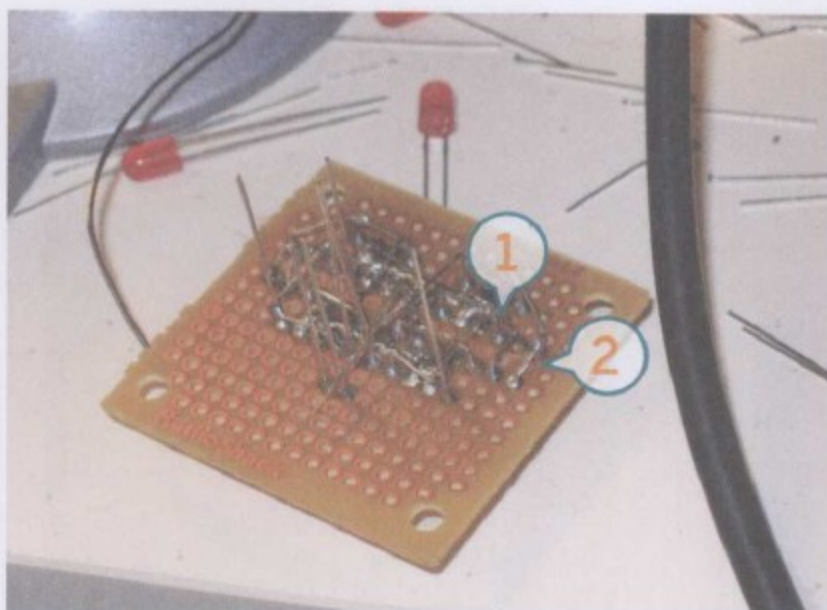
- 桔色：底部中间。
- 桔白色：顶部中间。
- 蓝色：内部右侧C形。
- 蓝白色：外部右侧C形。
- 绿色：内部左侧C形。
- 绿白色：外部右侧C形。

接下来，从电缆的另一端检测连接是否正确，这样更容易用3V电池随意组合接触6根线。

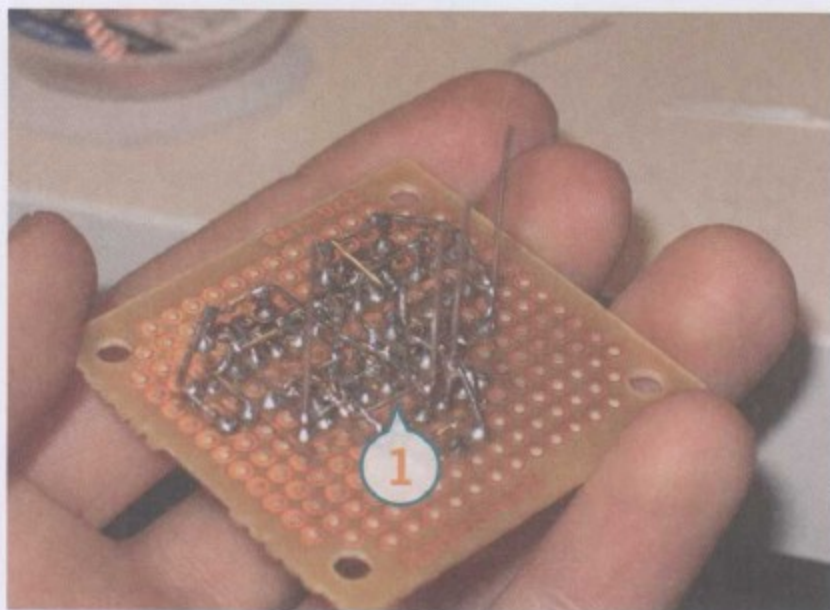
我创建了一个电子表格来记录这些接点。  
([www.makezine.com/go/openheart\\_spreadsheet](http://www.makezine.com/go/openheart_spreadsheet))，由于某些原因，如果你做的是与这个表不同，你需要记录这些差异，因为当你加载软件时，需要对照这差异把软件做相应的更改。

当我开始时，我使用基于柱状的数字组合。内部是5个，外部的每个是6个（65556）。编程可忽略它，仍然按照1~ 27编程，因为它更

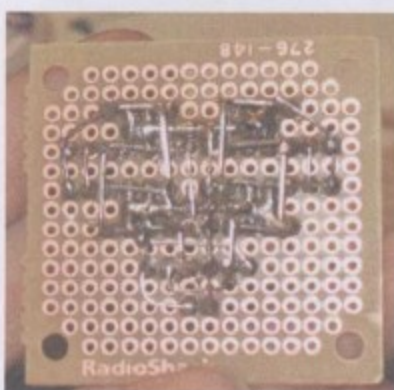




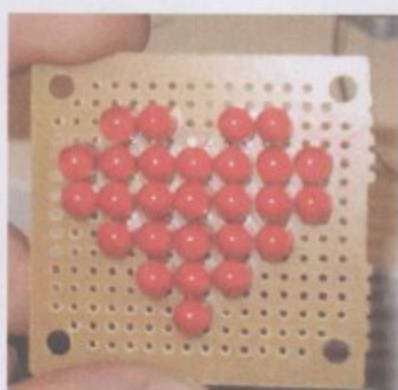
图N: 1.被连到外部C造型。2.被连到内部C造型。



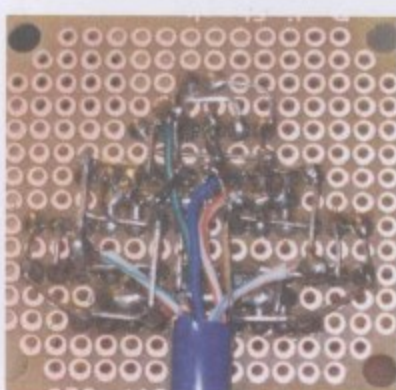
图O: 引线(1)进入较低的一对做成的接点。



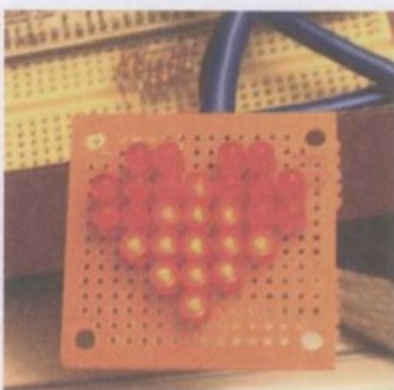
图P: 从后面完成的连接。



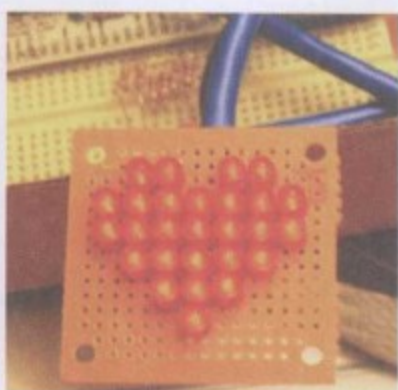
图Q: 已完成的心形。



图R: 用于心形的接点。



图S: 13个点亮的LED。



图T: 所有点亮的27个LED。

容易在程序中编址。然而在检测时仍旧有用，因此尝试记住哪个是16可能会令人抓狂，但找到柱4(43)中的第三个是容易的。因为两种方法都可以找到它。

在录像中两个动画所使用的源代码可以在下列链接中找到[www.makezine.com/go/openheart\\_source](http://www.makezine.com/go/openheart_source)。记住在你的Arduino引脚和你的导线之间放一个电阻。

不幸的是，在Arduino的阵列大小有局限，我不确定是什么，这也是我采用字节阵列来节省空间的原因。基本上你可以使用动画中的任何两个，但不是所有。如果Arduino没有回应，注释掉动画的一些行，然后再试试。

如果使用编程软件的最新版本，你应该能从Arduino中压榨出至少500个动画框架。现在你得到以Arduino作为核心的动画心形：查看我的博客：<http://blog.jimmieprodgers.com>上会有关于这个项目的信息。

吉米·罗格斯是一个业余的电子爱好者，是积极的波士顿Dorkbot会员，梦想是成为全职的DIY制作者。

我热爱与闪光或者声音相关的任何东西，这是我开始制作的原因。[www.InteractiveLightAndSound.com](http://www.InteractiveLightAndSound.com)。我开发了一个工具箱用于查理式心形，并命名为开放的心。你可以在MakerShed上看到它[www.makershed.com](http://www.makershed.com)。Flash编程器也放在了我的网站上[www.jimmieprodgers.com/OpenHeartProgrammer.html](http://www.jimmieprodgers.com/OpenHeartProgrammer.html)它能生成动画。编程器生成最新版本的代码，即使你做一个自己设计的心形，它也会有用的。你只需要根据你自己的图纸来改变心形引脚的排列。

译者注释：查理式(Charlieplexed)是查理·艾伦于1995年提出的用最少的微控制器的3态输出引脚来驱动LED显示，比多路复用方式节省大量的引脚资源。



# 超级TV-B-Gone 电视关机遥控器

关电视也优雅。

——杰克布·麦肯茨

这个TV-B-Gone遥控器使用的是9V电池，并通过20个红外线（IR）LED组成的矩阵发送它的信号。这将把设备工作范围延至大约90英尺（直线可视距离）。在一个常规的房间内无论在什么地方按它的关机键都会保证关闭电视。



图A：超级TV-B-Gone电视关机遥控器成品。

## 1. 取得材料

这个制作不需要太多材料。如图B所示，材料如下：

④ TV-B-Gone（钥匙扣版本）

④ 一个2N3904晶体管（如果你手头有任何晶体管，试验下你所有的晶体管，它可能工作）

④ 一个9V电池

④ 一个9V电池支架

④ 20个红外线LED

你也将需要下列工具：

④ 电烙铁

④ 一些电子焊锡

④ 吸锡器

④ 雕刻刀

④ 钳子

④ 剪线钳、剥线钳

如果你没有TV-B-Gone，你可以在Maker Shed中得到：[www.makershed.com](http://www.makershed.com)。

## 2. 修改TV-B-Gone

拆开TV-B-Gone套件包装，检测线路板。注意它使用两套电池。在顶端两个3V电池（见图C）驱动LED，底部3V电池（见图D）驱动其他所

有的东西。为节省一点空间，你需要移动3V电池至顶部电池座，并且使用9V电池取代6V电源供应。

要去掉底部的电池支架，你需要使用一个锋利的切割工具来割掉电池支架顶端右侧的连接（见图E），接下来，把左侧的一根导线从大的焊盘焊接贯穿它旁边的过孔（见图F）。现在你可以移走较低的电池座，并把较大的3V电池移到顶端的电池座。

## 3. 加导线

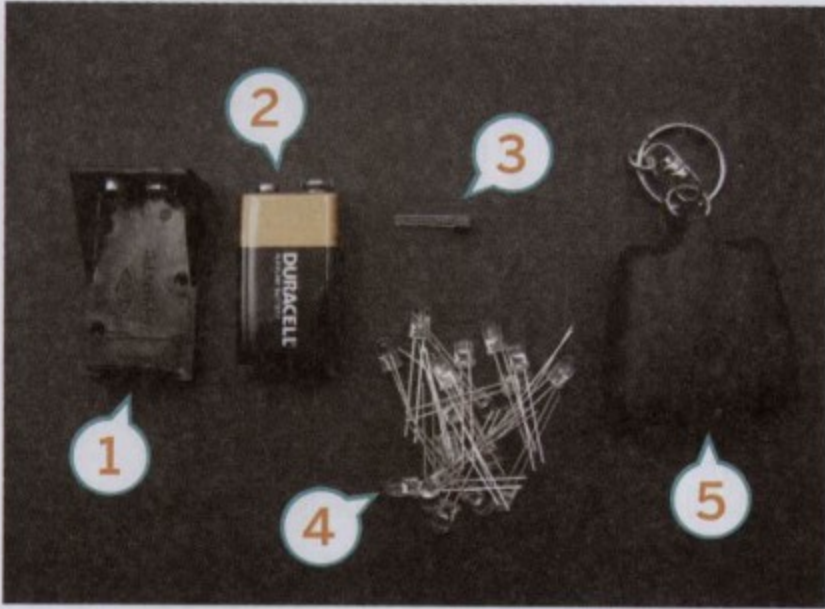
移走在TV-B-Gone上的红外线LED，用一对导线替代它。然后焊接两根电线在如图H及图I中显示的两个地方处，用作+9V电源线 and 地线。

## 4. 做LED矩阵

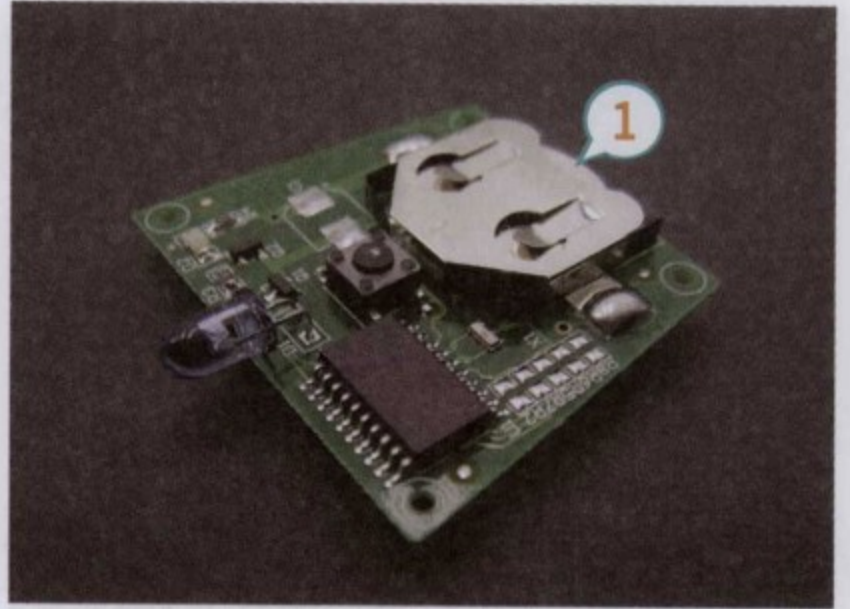
先焊接两个LED，决定好需要朝哪个方向组合。把内部的导线朝第2个LED弯曲，并焊接它（见图J和图K）。重复直到你有一连串四个LED（见图L和图M）。然后，把整个过程重复5次。现在向一侧弯曲一组LED的引线，并且把两根两个弯曲的引线搭到另外一组LED引线上（见图N）。重复这个操作直到你把所有引线都连上（见图O和图P）。

注意：你要时刻检测LED的极性。这个构造

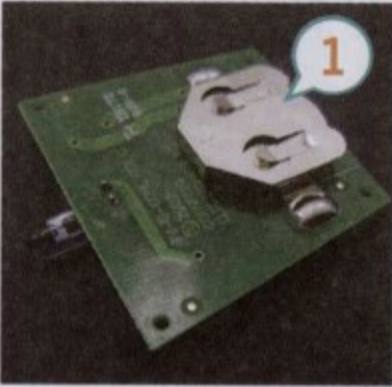




图B: 1.9V电池座。2.9V电池。3.2N3904晶体管。4.20个红外LED。



图C: 1.6V电源。



图D: 1.3V电源。



图E: 1.切掉这儿的走线,要确保完全切断。



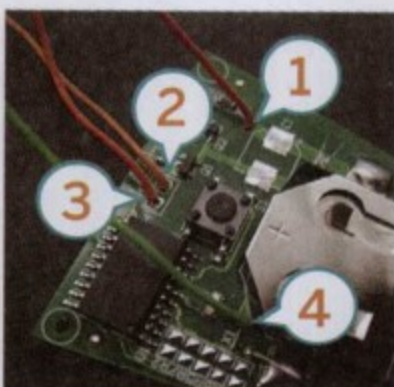
图F: 1.把一根导线从线路板的另外一面穿过来焊接。



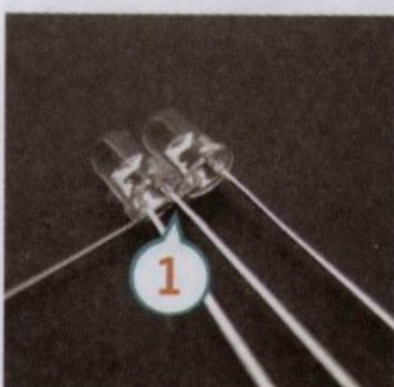
图G: 去掉底部电池座后的样子。



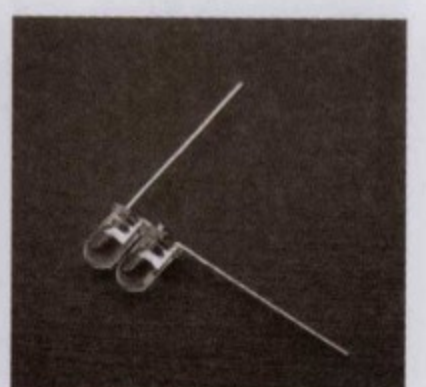
图H: 用一对导线替代焊接好的红外LED。



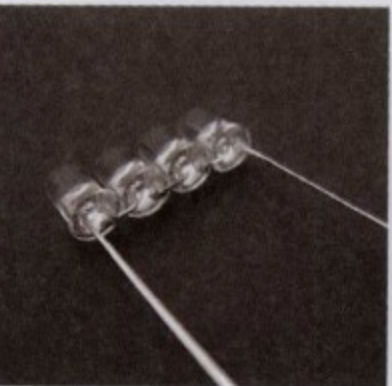
图I: 1.9V正极。2.LED负极。3.LED正极。4.地。



图J: 1.焊接这里,注意所有的LED应该按极性朝一个方向排列。



图K: 一对已连接好的红外LED。



图L: 4个一行。



图M: 注意它们都是按同一方向。

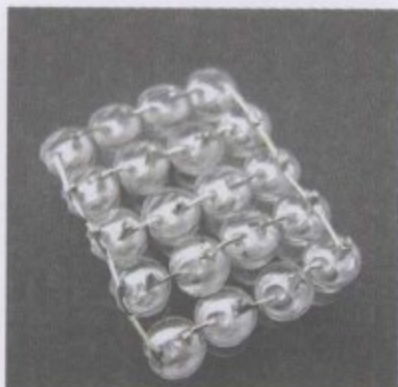


图N: 8个焊接好的LED。

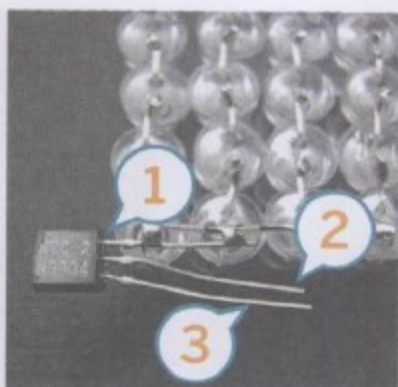


图O: 从顶部看焊接好的20个LED。





图P：俯视LED。



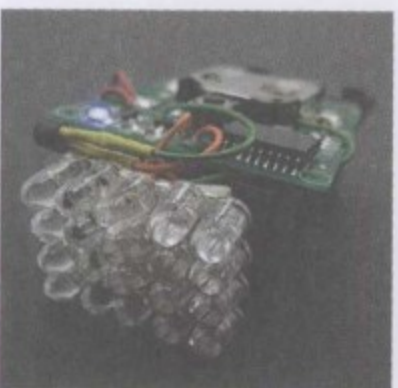
图Q：1.集电极。2.基极。3.发射极。



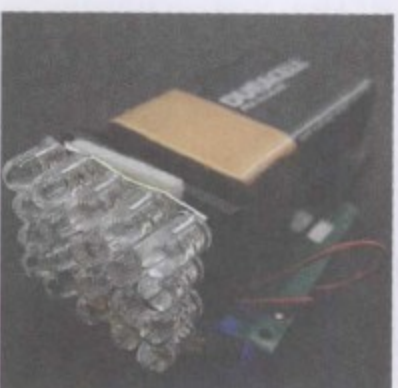
图R：连接基极和发射极。



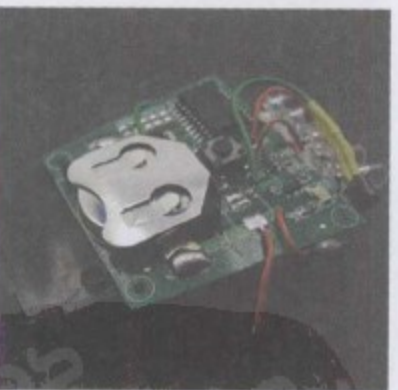
图S：1.至电池负极。2.至晶体管基极。3.至LED阵列负极。4.至晶体管发射极。5.至LED阵列正极。6.至电池正极。



图T：已完成的TV-B-Gone。



图U：已完成的TV-B-Gone和9V电池。



图V：完成的TV-B-Gone及3V电池座。

产生5个由4个串联LED组成的并联块。

## 5. 完成电路

如果你正在看引脚朝下面向2N3904的平面侧，

引脚从左到右分别为发射极E、基极B、集电极C。

把集电极和及电路板的LED连接点以及LED阵列的负极连起来（见图Q）。

然后把基极和LED正极连起来，再把发射极连接到电路板地（见图R）。把LED阵列的正极用导线连到9V电源。最后，把电路板的地连接到9V电池座（见图S）。

完工！为了把所有器件都集中在一起，把LED阵列及电池盒粘在一起（使用双面胶或者你手头有的什么东西都可以）。

杰克布·麦肯茨是UCBERKERLEY机械工程系学生，是《爱上制作》英文版的实习生，他认为自行车及和拉格朗日机构都是最完美的设计。

### 网友留言

米奇·奥特曼（TV-B-Gone的发明者）说：R2、R7及R8都是上拉电阻，其用于TV-B-Gone的一些版本。但不用于其他的。TV-B-Gone用有固件（即控制软件）的微控制器制造成芯片（这些被称作Masked-ROM-芯片）这些也有嵌入芯片的上拉电阻。TV-B-Gone的一些版本使用一次可编程（OTP）微处理器（固件是在芯片制造后被编入芯片），既然这些OTP芯片没有嵌入上拉电阻，它们需要在外部加入。一个上拉（R2）是用于开关的。一个上拉（R7）是用于跳线R5。其他R8是用于跳线R6。R6跳线不用于任何东西，但R5跳线定义TV-B-Gone是否使用它的北美或者欧洲数据库。如果R5是15 K $\Omega$ 或者少些，TV-B-Gone使用欧洲数据库，否则它使用北美数据库。

TV-B-Gone第一个版本没有可视指示器灯。如杰克所说，TV-B-Gone没有它工作很好，如果你有这些旧的TV-B-Gone远程遥控，想要一个可视的指示器，那么你能加Q2（2N3904）、R3（1K）、R4（从270 $\Omega$ ~1K $\Omega$ 的任何值）、D2（任何可视的LED）。



# 跳舞使者

把这个有趣的视觉暂留玩具贴在你的鞋子上，当你走路、跑步或者跳舞时，它就能显示文字信息或者图案！——丹·高沃特

跳舞使者是一个有趣的视觉暂留玩具。将它贴在你的鞋子上，这样当你走路，跑步或者跳舞时，可以写下信息或者图画！

## 1. 电路板

这个项目使用了一个我闲置不用的电路板。这个电路真的很简单。一个Atmel AVR微控制器、10个LED、一个编程插座、一些电阻及电容器。或许你还想增加一个按钮来关闭电路。我使用的线路板大部分用的贴片器件，但所有的零件都可以买到直插形式的，因此你也可以在一个面包板上轻松地完成制作。图C所示的是已组装好的线路板。

在instructables网页中 ([www.instructables.com/id/Dance\\_Messenger](http://www.instructables.com/id/Dance_Messenger))，我已附上了这个线路板的EAGLECAD ([www.cadsoft.de](http://www.cadsoft.de))，微处理器的C源代码及电路板的Gerber文件供大家制作时参考。图D显示线路板的布线图，图E是原理图。

**注意：**EAGLECAD对于制作像这样的小型线路板是免费的。



图A: 运动你的脚就能在空中显示文字信息。



图B: 跳舞显示的信息。

### 所使用的器件：

① Atmel ATmega8L微处理器，Digi-Key ([www.digikey.com](http://www.digikey.com)) 零件编码ATMEGA8L-8AU-ND。

② 6芯1英寸公头，Digi-KeyWM26806-ND。

③ 1206贴片LED，颜色选一个你喜欢的就行，Digi-Key160-1406-1-ND、160-1404-1-ND，160-1402-1-ND。

④ 150Ω电阻排，Digi-Key EXB-V8V150JV (4个)。

⑤ 10μF 0805规格电容器。

⑥ 587-1299-1-ND，触动开关，Digi-Key CKN1835CT-ND。

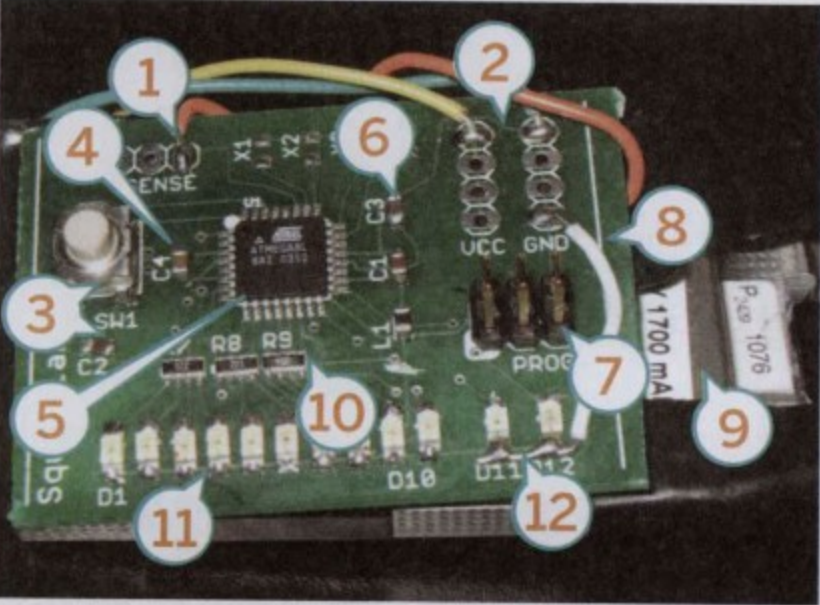
### 想要一种简单的方法得到部件

Adafruit Industries有一个类似这个视觉暂留玩具MiniPOV自己制作工具箱的开放资源，他们的版本仅适于通孔元件，因此较容易组装，你可以从你的计算机串口中直接将它编程 (Adafruit Industries 也售卖USB-to-Serial转换器)。如果你没有RS232串口，针对新的电子黑客我们也有相当详细的指导，也有关于怎样使

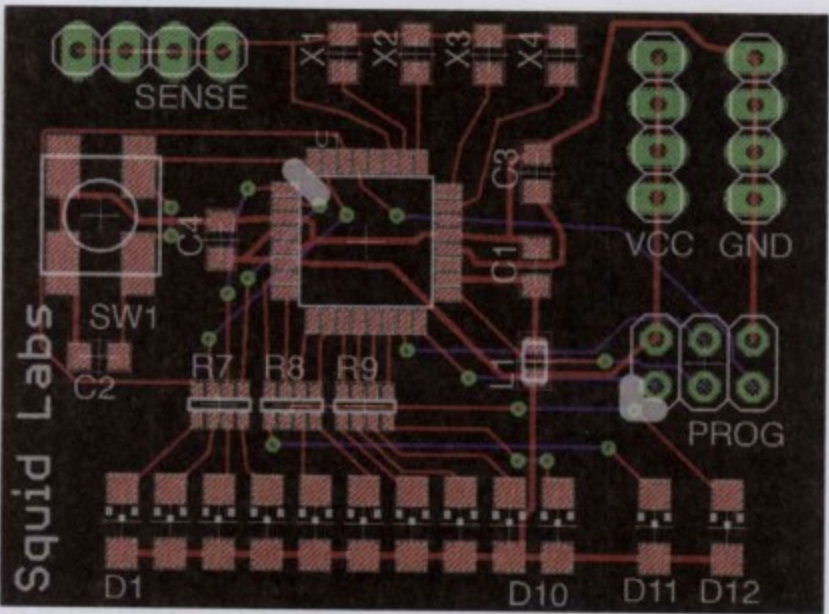
用GNU编译器的指导，及针对编制你自己信息程序的便捷使用的应用链接。

MiniPOV是直接来自Adafruit Industries ([www.adafruit.com](http://www.adafruit.com)) 以及来自《爱上制作》的Maker Shed ([www.makershed.com](http://www.makershed.com)) 可供使用的。

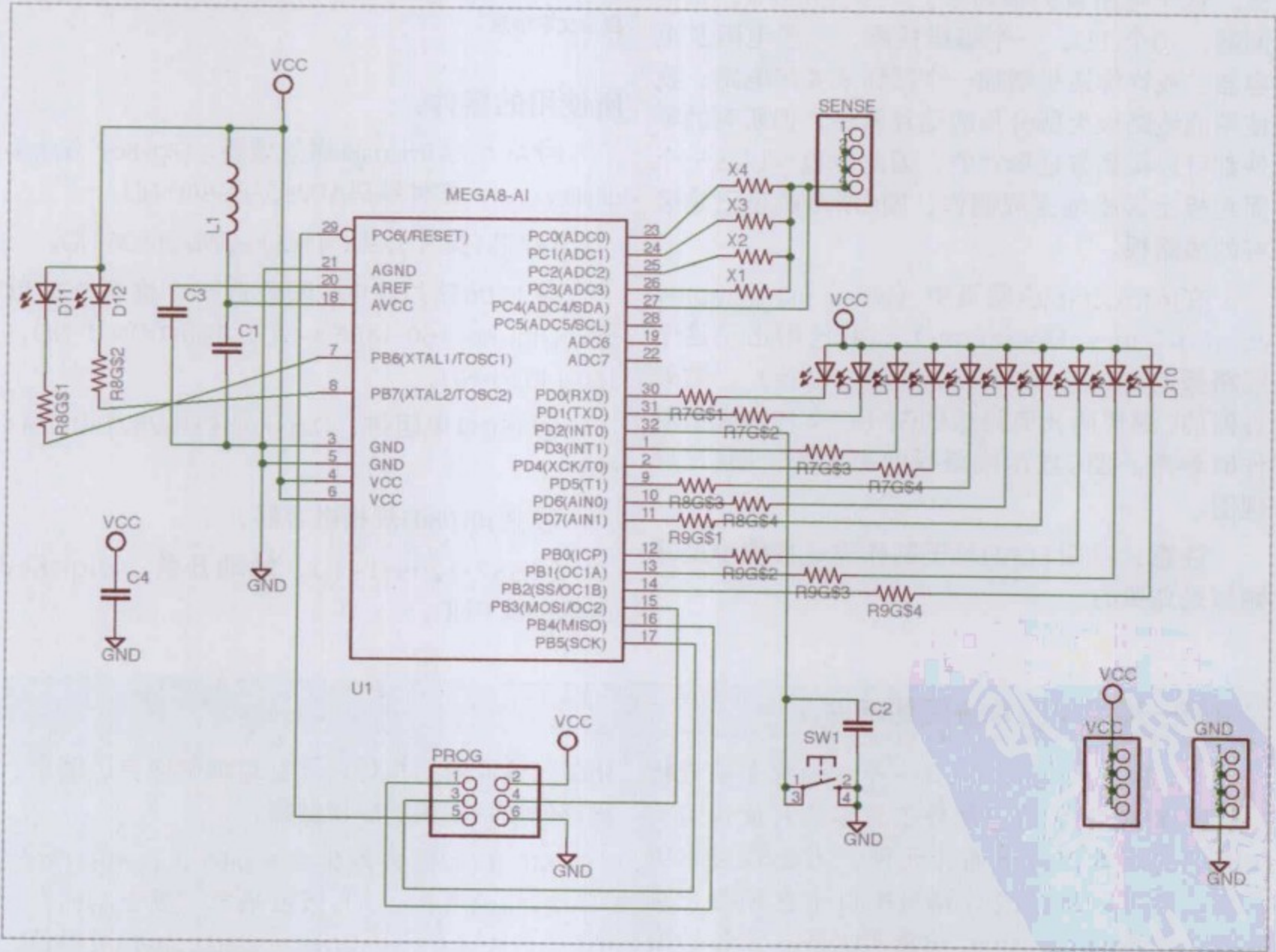




图C：1.不使用。2.电池正极和地。3.微动按钮和电容。4.10 $\mu$ F 电容。5.ATMega8单片机。6.这个制作不需要连L1、C1或C3。7.编程插座。8.可选的连接。9.3.7V 锂聚合物电池。10.电阻阻排，一个里面有4个电阻。11.10个黄色表贴LED。12.红色和绿色状态指示用的LED（可选）。

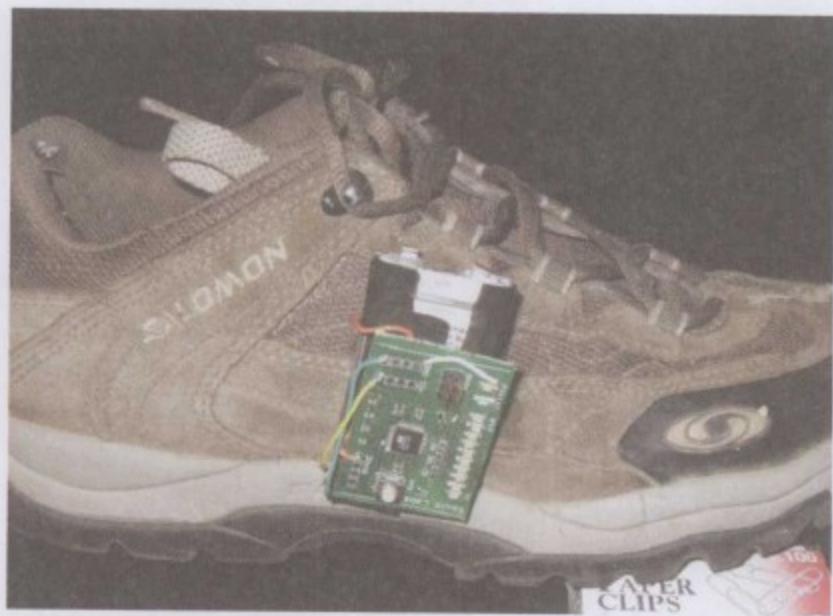


图D：EAGLE线路板布局图。



图E：EAGLE线路板原理图。





图F: 把它安全地固定到鞋子上, 因为完成后需要晃动你的腿。

③ 3.7V锂离子电池来自BatteriesAmerica [www.batteriesamerica.com/newpage8.htm](http://www.batteriesamerica.com/newpage8.htm)。

注意: 一个3V的纽扣电池对于这个制作来说很方便。它是平的, 你可以把它绑在或者粘在电路板上, 然后把整个东西绑在或者贴在你的鞋上。

## 2. 编程

要给微控制器编程需要一个编程器比如Atmel AVR ISP mkII编程套件 (Digi Key零件ATAVRISP2 ND) 或者来自AdafruitIndustries ([www.adafruit.com](http://www.adafruit.com)) 的USBtinyISP编程设计器工具套件。这个编程器把你的USB端口连在电路板的编程插座。

你将需要GNUAVR工具来编译并把代码写到微控制器。你也能使用 Atmel's免费提供的AVRStudio ([www.atmel.com/avrstudio](http://www.atmel.com/avrstudio))。这个制作的代码是由ImagecraftC编译器编译的 ([www.imagecraft.com](http://www.imagecraft.com))，但用GNU工具编译它也是很简单 (源代码不包括Makefile但你应该能使用另一个AVR项目例如AdafruitIndustries的MiniPOV的Makefile)。

这是你能获得Windows、Linux或者MacOSX的GNUAVR工具链接:

Windows: [sourceforge.net/projects/winavr](http://sourceforge.net/projects/winavr)

③ Linux: 安装AVR GCC、Avr Binutils及avr libc程序包 (这些程序包都相似, 对于各种



图G: 跳舞时显示的信息。



图H: 一个完整的信息。

Linux发行版本都可利用)。

③ MacOSX: 安装MacPorts ([www.macports.org](http://www.macports.org)), 然后使用MacPorts来安装用于Linux的程序包。关于GNUAVR工具的更多信息参见[www.avrfreaks.net/wiki/index.php/Documentation:AVR\\_GCC](http://www.avrfreaks.net/wiki/index.php/Documentation:AVR_GCC)。

所供应的C编码不包括开/关按钮功能, 但这应该不难添加的。

注意: 你应该加一个电池电压检测计来测试电池是否有电 (这是很重要的, 特别是当你正使用锂离子电池时, 因为过放电会造成电池的永久性损坏)。可以做一个电压检测计, 你可以使用一个3.0V稳压二极管串联220k $\Omega$ 电阻并联到电池上获得参考电压, 然后利用单片机的AD转换器采样电池电压和参考电压并进行比较判断电池电压是否低于参考电压。

## 3. 贴到鞋上

把线路板及电池捆绑或者贴到你的鞋上 (见图F)。

## 4. 跳舞吧!

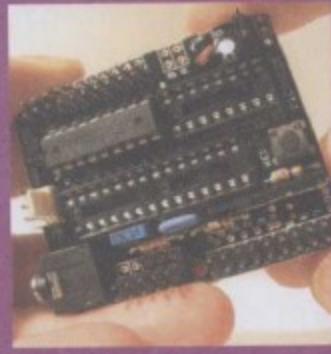
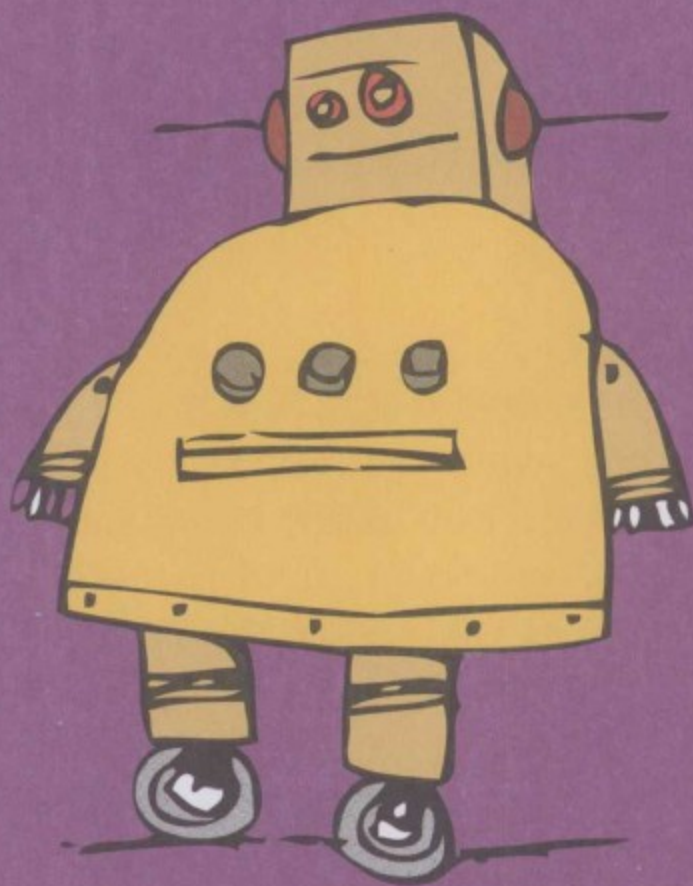
在图G和图H中, 我的朋友Corwin向我们展示了一些运动方式。

这个设备工作如何? 以行走速度来注意它有些困难 (那是因为如果你直接看它, 效果并不好), 如果你轻轻转移你的视线, 去看旁边的固定物体, 用眼睛的余光看时效果会更好。以奔跑或者跳舞的速度时效果会非常好。

丹·高沃特喜欢光束及制作它们的设备。他是Instructables.com及SQUID实验室的合伙人, 现在在Monkeylectric为自行车做一些实用的数字光线艺术。



# 机器人





**有一个流行的谚语**（在机器人高手中流传）：人是更好机器人发展的方向。如果那是真的，没有比网络更革命性的工具来帮助未来的机器人称霸了，尤其是充满活力的人类社交网络，就如Instructables。

在网络普及之前，竞争和惯例是机器人制作者炫耀他们的设计的主要方式，且在这里成功的机器人竞争者的设计，是被融入其他制作者的未来设计，所有的都是以开放资源发展的精神（在它被称为那个名字之前）。这种程序工作，但它是很慢的。今天，一个机器人的制造者可以张贴革新设计，在几天内，甚至几小时内，来自世界各地的制作者可以尝试制作，提问题，分享他们已学习过什么，改善设计，并分享他们的结果。

我曾经参加了一个小的改进机器人活动，那时我使用了一个简单的光传感电路，机器人名叫Herbie。Herbie是兰迪·萨金特1996年在MIT设计的，他让Herbie参加线路比赛。他没能获胜，但电路是非常棒的，并且不久就被登在网络上。来自Solarbotics.com的Dave Hrynkiw，在他的书中Junkbots, Bugbots & Bots on Wheels (McGraw-Hill 2002)（《吃垃圾的机器人，虫虫机器人以及轮子上的机器人》）把这个电路用在一个寻找光线的机器人上。我采用了他的设计，作了一些改变，用一个计算机鼠标制作我的机器人，于是Mousey the Junkbot诞生了。不久后我的制作出现在本书中。吉克·麦肯茨在“再访鼠标机器人”的项目中进行了更多的改善，采用一些技巧使制作变得更容易。接着光能机器人出现了，它有Herbie，鼠标机器人的整套配件，这套非常好的装备包含了更多功能。（例如，鼠标机器人可以在一个房间内彼此追逐）当我在写这些字时，我意识到我正在穿一件光能鼠标机器人Herbie的T恤衫。当心，这些机器人可能比我们想的要更狡猾。

——乔瑞斯·布兰伊

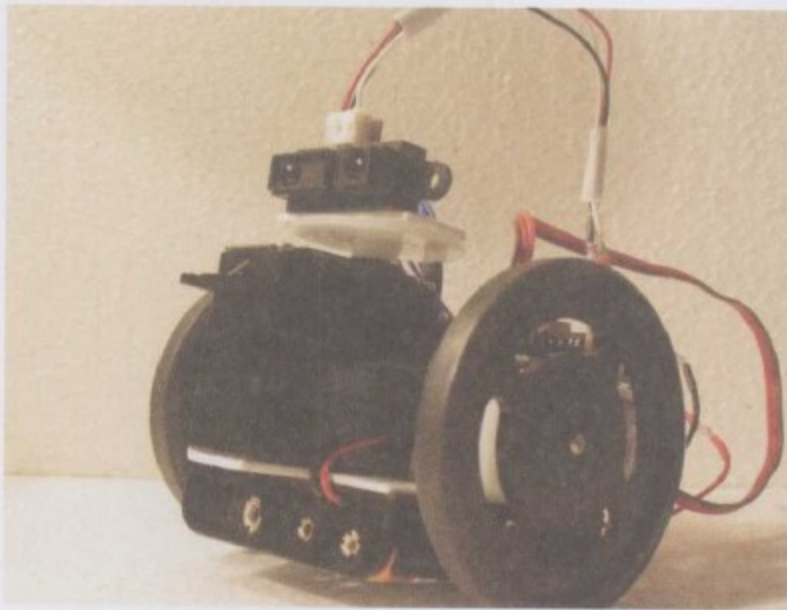




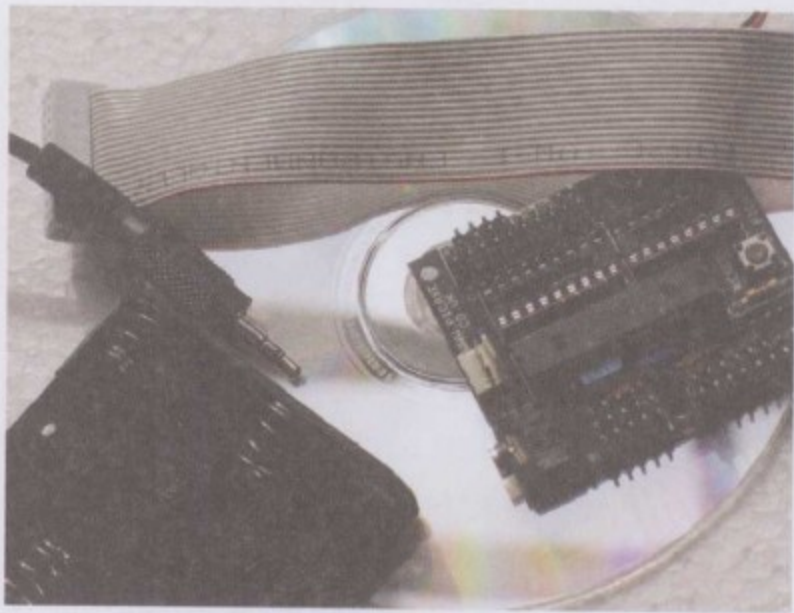
## 如何制作你的第一个机器人

在几小时内花费不到100美元制造一个可编程的机器人。

——弗瑞茨·利博格



图A：看，这就是你的第一个机器人，可爱吗？



图B：PICAXE-28X1初学者套装。

这个攻略可以教给你自己制造一个可编程机器人，它不是遥控的，不需要严格预先编制程序，但能对环境作出反应。它简单易学，不涉及高级的电子知识。在制作完成这个项目之后，你将能制作并控制所有类型的电子设备！听起来疯狂吗？这是真的。欢迎来到微控制器的精彩世界！

在末尾处，我展示的程序实例可以使这个机器人避开障碍物。它还可以通过编程来轻松地做各种各样的事情，如果你对此感兴趣，我将提供更多程序。

### 1. 购买材料

#### 购买清单

#### 一个PICAXE-28X1初学者套件

在这个程序包中的28引脚电路板像Mario Bros的一个游戏：它非常有趣，使你想反复地玩。这包括“大脑”PICAXE 28X1，花费大约40美元，这是最贵的部件。另外还需要电缆、一个电路板及自身的微控制器。实际上，所有的东西都很便宜，要注意确认得到的是USB版本，网店

上正在卖USB版本，但图片常常显示的是串口版本。当购买USB版本时，没必要额外购买USB电缆。一旦你有这个套件，你只购买用于未来项目的一个控制电路板和微控制器会更便宜。

**注意：**带有Cool-code的版本II可以在[letsmakerobots.com](http://letsmakerobots.com)找到。这个项目的录像也可以在Instructable网页中找到使用介绍。

#### 一个L293D电机驱动器

名称说明一切，关于这个芯片的更多信息在后面将详述。

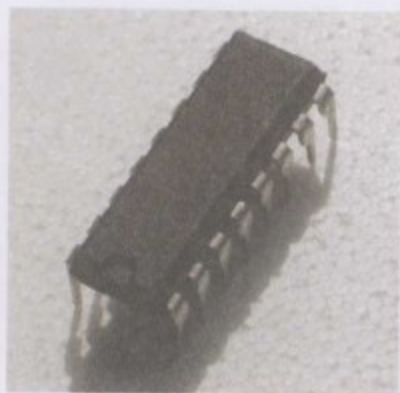
#### 一个PICAXE舵机升级包

这个方法很容易得到配有所需部件的舵机。如果你希望，你也可以得到任何标准舵机，一排排针（见图D），单个的330Ω电阻而不是DIL电阻芯片和舵机包一起。

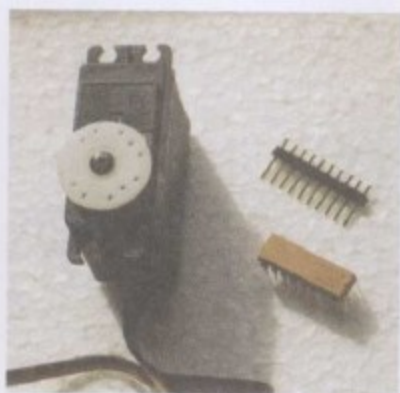
#### 什么是舵机

舵机是大部分机器人应用的基础。基本上是一个小的电机和变速箱，有导线与它相连，一个可以转200°的轴。在这个轴上，你可以把各种不同造型的“舵机摇臂”安装到你想要控制的东西上面。在一个舵机有3根导线：两个用于

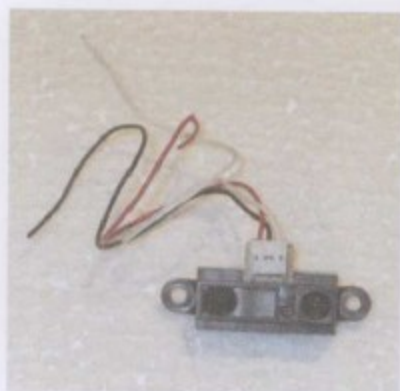




图C: 古老的L293D电机驱动。



图D: 舵机（左侧）、排针（右上侧）及一个DIL电阻芯片（右下侧）



图E: GP2D120IR红外线传感器。



图F: 齿轮电机、轮子及轮胎。

电源，一个用于信号。信号线进入控制器中，在这种情况下，进入我们的微控制器。结果是微控制器能决定轴旋转的精确位置及它自己的位置。这样会很方便，因为你可以把一些东西编程序以转动一个精确的位置。

### 一个夏普GP2D120红外线传感器11.5英寸/模拟

一个 11.5英寸范围内的红外线传感器就可以了。对于这种类型的项目不要购买“数字化版本”的夏普传感器，它们不能像模拟的一样测量距离，还要确保有红色、黑色、白色连接导线。这些线不一定与传感器包装在一起，它们不是标准的连接器。

我通常使用超声波传感器，例如 SRF05(通过GOOGLE可以随处都能找到)。SRF05比GP2D120红外线传感器更可靠、更准确、更快，但成本会略高。对于写编码来说有一些稍复杂，安装也会更复杂些。因此为了方便初学者，这儿不使用。如果你喜欢SRF05，我已做了一个关于接线的指南 SRF05: [letsmakerobots.com/node/66](http://letsmakerobots.com/node/66)。

### 两个带轮子的齿轮电动机

齿轮传动比越高，机器人越强壮。传动比越低，机器人动作越快。对于这类项目，我推荐传动比应该为120:1~210:1。

## 2. 你会需要以下材料

- ④ 双面胶带 (用于安装，泡沫类的最好)
- ④ 一些导线
- ④ 普通胶带 (用于绝缘)
- ④ 简单的焊接设备 (任何便宜的工具箱都

有)。

④ 一个普通的小指甲刀或者剪刀用于切割东西

④ 螺丝刀或者组合工具

### 你也可能需要(当你在操作时)

④ 一些 LED: 如果你想你的机器人能向世界发出信号或者制作成酷酷的闪烁效果。

④ 舵机越多会让你的机器人挥舞越多的手臂。

④ 如果你要你的机器人产生声音效果并与你交流，可以准备一个小扬声器。

④ 某种坦克履带系统: 坦克履带很酷的，它的控制器及其他部件也同样酷。Tamiya (日本田宫汽车模型生产商，最著名的模型厂家) 的坦克履带系统不错。

任何种类的线性传感器配件，将把你的机器人变成相扑选手，一个循迹机器人，帮助它能停下来防止它从桌子或者其他高的地方掉下去。

## 3. 制作机器人

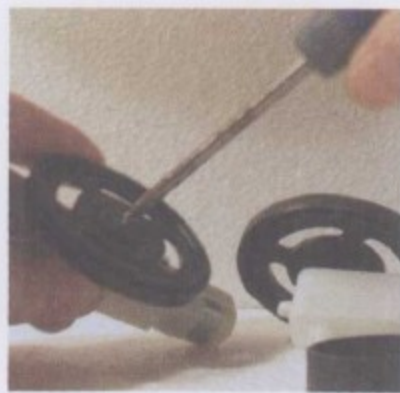
你已经订购了材料，收到你的包裹，现在你想动手的话就让我们开始吧！

首先，把轮子安装到你的齿轮电机上。加上轮胎（这个制作中是橡胶带，见图G）。

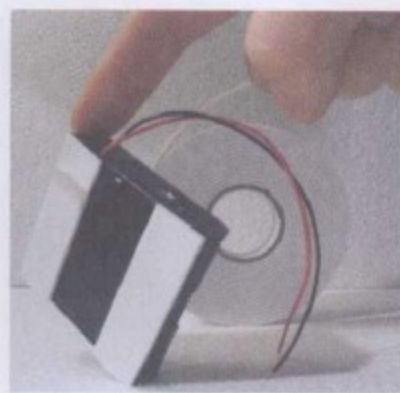
## 4. 双面粘胶带技巧

制作快速（并且令人吃惊的结实和耐久）的机器人的一个简单方法是使用双面胶带（见图H）。





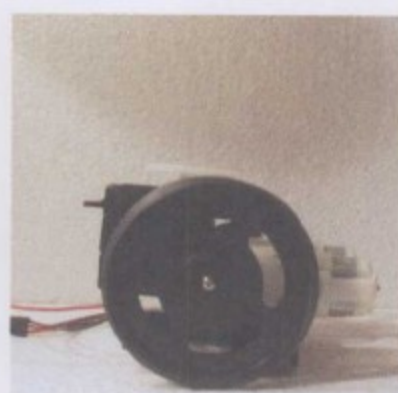
图G: 装上轮子。



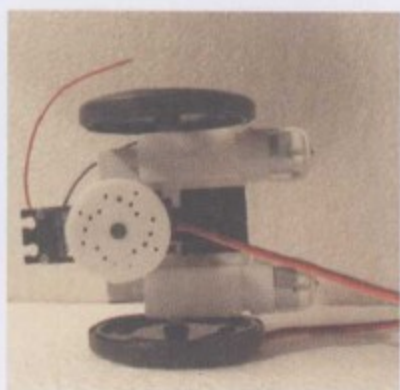
图H: 使用双面胶来粘结电池盒。



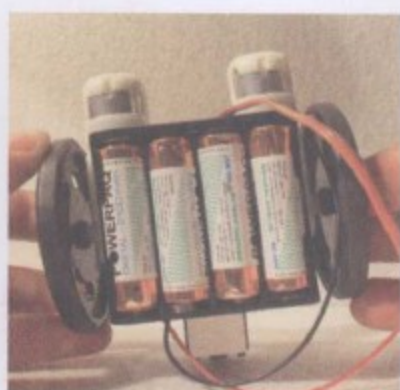
图I: 使用电池盒作为“身体”的主要元件。



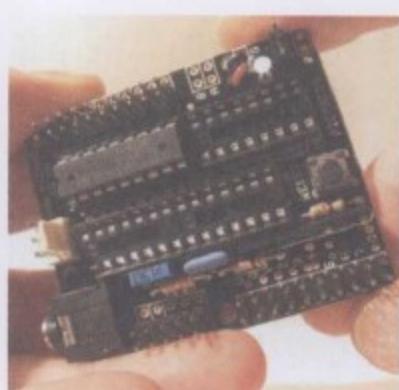
图J: 侧视图，带有轮子、舵机电动机、齿轮电动机、电池盒，被组装在一起。



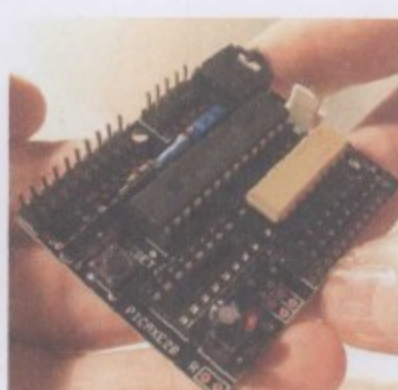
图K: 舵机的顶视图，向下看中心的舵机盘。



图L: 底视图，显示电池盒。



图M: PICAXE项目控制板。



图N: 安装330Ω DIL (或者双列)电阻(黄色芯片)。

## 5. 用一些不起眼的东西来制作机体

插入电池，可以让你得到关于重量和平衡的准确概念，这些电池位于轮轴的下面后方。你可以让它平衡，但如果它没有极其精确地平衡也是没有问题的，仅确保没有任何东西拖拉到地上。舵机的末端也加一些双面胶。

## 6. 设计你的机器人

选择你自己的设计，如果我的“设计”太简单，你也可以加一些额外的材料。主要的部件已经全部粘在一起：电池、舵机、电机及轮子。确保轮子和舵机能自由转动，并且在轮子上能承受住全部重量（见图J~图L）。

## 7. 断开连接

取出电池，避免不小心烧毁别的东西。它们只是一次负荷检测！

## 8. 启动控制板

你应该有一个与图M中的那个类似的项目控制板。注意在里面有一个芯片。取出它，那个芯

片被称为达林顿驱动器，它在控制板上是很方便的，但我们在这个项目中不需要它，我们需要它的插座位置。通过一个小的平口的螺丝刀插入到芯片下面，轻轻地撬动，并且小心地把一边翘起来，不要把引脚弄弯了！

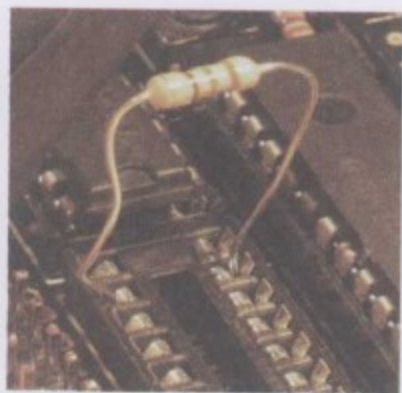
## 9. 插入芯片

一个全新的未经过加工的芯片未经过一些调整是插不进插座的，把芯片侧放，这样的一排引脚在硬的水平表面是平的，并且轻轻地把它所有的引脚向里弯曲，对一排引脚都采用同样的压力。对于两另外一排引脚做同样的事情，逆向检查控制板上的插口，直到所有的引脚在芯片插口也排成一行，就可以很轻易地被压进去。压的时候要小心谨慎，所有的引脚可能不小心折断。

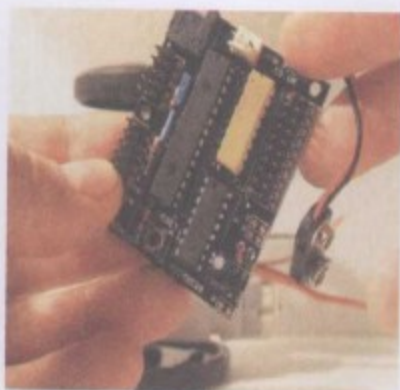
确保所有的引脚都坚实地插进了插座中。

如果你从PICAXE购买了舵机升级版，你有一个黄色的芯片。把它放在达林顿（见图N）的插口中。这个黄色的芯片实际上被称作DIL（或双列）电阻。它实际上是放在一个整洁的IC包中8个330Ω电阻，你也可以用单个电阻替换，把它





图O: 用一个330Ω的电阻。



图P: PICAXE-28×1单片机是它的“大脑”。

插入标号“0”的插槽（见图O）。

因为我们只有一个舵机，电阻排中只用到了第一个电阻。把这个大的芯片，同类中最大的微处理器芯片。我们的 PICAXE-28 插入到项目控制板（见图P）。把这个芯片按正确的方式放置是很重要的。在芯片的一个末端有一个小点，被称作微凹，并且在项目控制板中有对应的一个，它们必须对在一起。这个芯片通过它的两个引脚从控制板中得到电源。所有余下的26个引脚在控制板中的其他地方连接。你可以对它们进行编程，你可以通过在微处理器装载的程序输入输出电流来检测并进行控制。

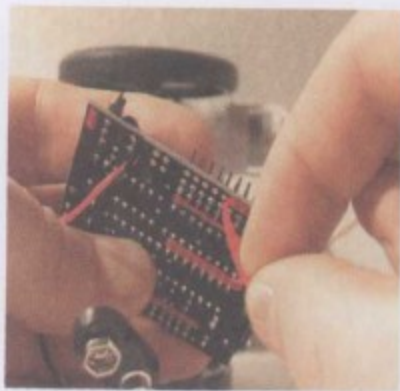
## 10. 插入电机控制器

把L293D电机控制器插进最后一个插口（见图P）。确保把这个控制器与微控制器一样安装。

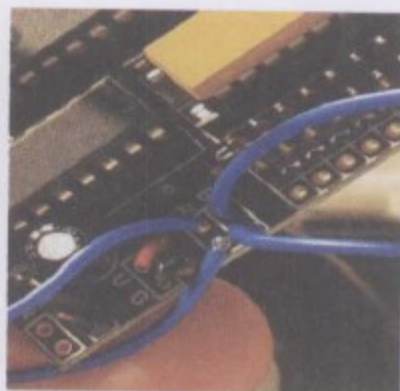
L293D电机控制器将接收微处理器的4个输出信号，并把它们变回两个。听起来很傻？好的，任何从微处理器中的普通输出仅能是“开”或者“关”。因此仅使用这些将仅能使你的机器人向前或者停止，不朝相反方向！当碰到一面墙时，相反方向迟早会派上用场！这个控制板很聪明，这样两个（现在是可相反地）的输出会有它们自己的用处，被标为（A）及（B），标记靠近电机控制器。关于这方面的知识后面将详述。

## 11. 控制板背面的红色塑料

在控制板后面，你可以发现一些奇怪的塑料带，这些没有用，它们是在制造过程中遗留下来的。它们把控制板浸在熔化的锡中（太好了），不想浸入锡中的部分采用这些塑料材料密



图Q: 去掉塑料部分。



图R: 将4根导线依此连接。

封，当你需要它们覆盖的孔时，将它剥掉即可。

## 12. 把电机导线连到控制板上

拿起4根导线，并将它们焊在标注A和B的控制板的4个孔，你可以选择性地使用其他方式来连接电缆。你可以购买所有种类的标准插头及匹配的引脚。你可以用胶带使它们坚固或者使用热缩管来支撑这些导线（见图R~图S）。

## 13. 把电线连到电机上

两个“A”连接到一个电机，两个“B”连接到另一台电机。哪个对哪个不重要，只要“A”被连到一台电机，并且“B”连到另一台的两极（见图T）。

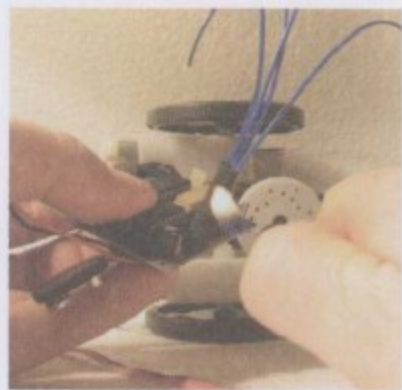
## 14. 连接舵机

现在让我们连接舵机，如果你读到 PICAXE 文献，你将看到应该使用两个不同的电源（一个是用于微处理器，一个是用于舵机）。对于我们的目的，这是一个简单的机器人，我想单个电源是就行。

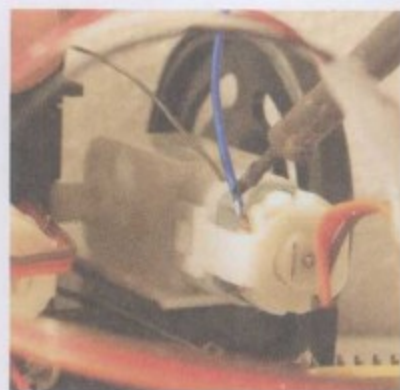
如果你想使用标准的舵机连接，你将需要把一个额外的引脚焊到输出“0”。这样的一个引脚是与 PICAXE 升级包一起的，一个舵机只需一个，可以在任何一个电子商店买到。如果你的舵机电缆是（黑色、红色、白色）或者（黑色、红色、黄色），黑色应该焊接到控制板的边缘。我的是（棕色、红色、桔色），因此棕色焊接在控制板的边缘。

红色是电源，并且通常为电压V（或者V+、+、V1、V2）。黑色（或者我的案例中是棕色）是G（或者、GND、“-”）。这样我们有两个





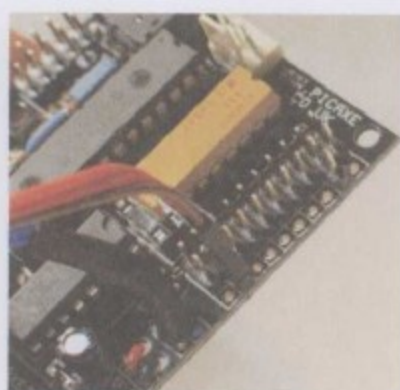
图S: 使用热缩管整洁地捆扎这些电机导线。



图T: 把电机导线焊接到齿轮电机端点。



图U: 舵机引脚的位置显示S(信号), V(电压), G(接地)。



图V: 已连接的三个舵机的导线。

极，正极及负极，电压与接地。记起你的物理课了吗？最后的颜色是“信号”，用来控制舵机轴运动的电子脉冲，并且控制转动方向。这个导线通常是白色的、黄色的或者桔色的。一个舵机需要 (+) 与 (-)，或者 (V) 与 (G) 及一个信号（见图U和图V）。

附在你控制板的一些其他的设备可能仅需要“接地装置”及“信号”（G和V），一些可能需要V、G及输入与输出。在开始时，这些都比较混乱，这些东西经常性地被给出不同的命名。但过一会，你将开始看到这些背后的逻辑，它是真的相当简单，甚至我都明白！

## 15. 连接头部

现在让我们连接夏普的红外线传感器，（或者 SRF05，如果你喜欢的话）如果你购买一个 SRF005，或者类似的，可以在此网页 [letsmakerobots.com/node/66](http://letsmakerobots.com/node/66) 查看关于如何连接这个传感器的具体细节，因为它不同于夏普。有许多不同的连接夏普红外线传感器的方法。接下来是你需要了解的基本情况：

① 红色需要连到V1，（在这个设定中）任何被标为“V”的东西或者连到这个上面。

② 黑色到达G，线路板上的任何位置。

③ 白色将被连到模拟输入1。

如果你读与项目控制板一起的文献，你还会发现怎样完成配套的带状电缆并且使用它的指南。

图W中所示的是从一个旧的烧毁的舵机中切断一根电缆，把它焊在一个引脚上，并把整个东

西就像连在一个舵机上。你可以使用它来看夏普的哪个颜色到达控制板的哪行，或者至少看一下哪种方式做这件事情（见图W和图X）。

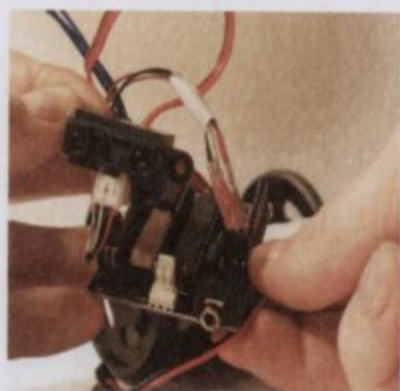
无论你是否使用带状电缆或者我连接夏普 IR 的方法，你也应该把这三个余下来的模拟输入连到V上（见图X邻近插头的小引脚）。我有一些闲置的跳线帽，你可以看到所有留下来的模拟引脚连接是被短路的。最后一对不做短路，仅是两个“接地”引脚，因此不用考虑。如果你使用带状电缆，你可以把输入连到V（或者接地）通过成对地连接导线。对未使用的模拟输入做短路是很重要的，理由是不连会导致信号悬浮。如果这些未使用的输入引脚是留下来空着并且上面没有输入信号，这意味着你会在你的传感器上得到各种古怪的读数。

## 16. 让它有生命吧！

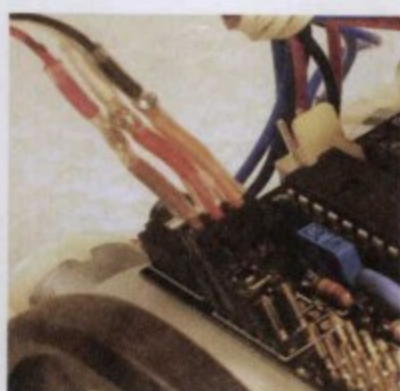
你现在需要从你的电源 (+) 接一根红导线连接至微处理器控制板 (V)。黑导线 (-) 连到控制板上的 (G)。你怎样做到这些取决于你购买的设备，如果在电池盒及控制板上面有一个电池连接器，你需要保证自电池“+”连接到控制板上的V，负极至普通接地 (-)。确保这些接线是正确的，否则你将看到熔化的元件及冒烟！不要给控制板加上超过 6V 的电源（无 9V 电池，即使夹子适合）。

注释：记住，我们在这仅使用一个电源工作。你将需要使用同样的接地点（那儿一直必须有一个共同的接地装置）但你将可以使用 V1 及 V2 电源引脚。那样的话，你的逻辑芯片将有一个电源，并且你的电机是另一个（较高）电压源。

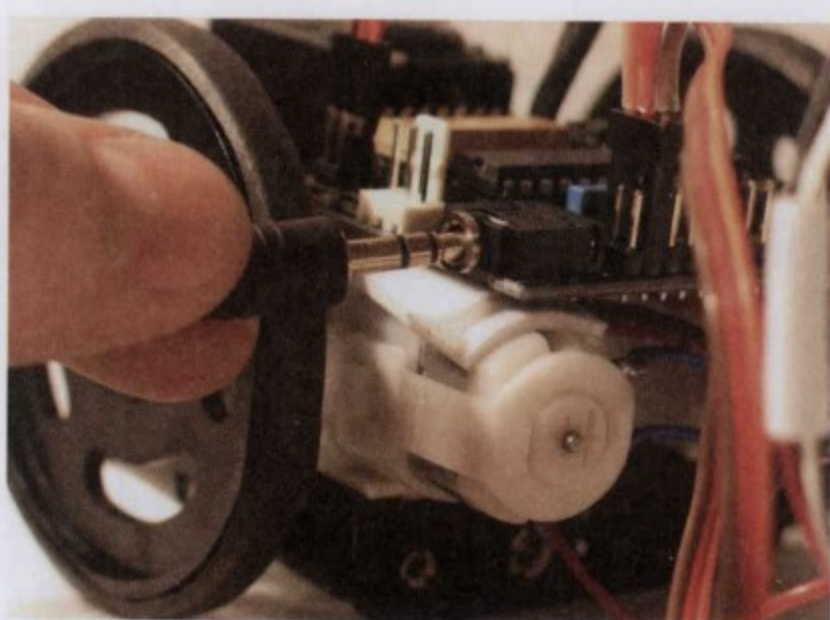




图W: 红外线传感器连在模拟输入1上。



图X: 其他的模拟输入是被跳线短路。



图Y: 插入串行插座, 有趣的事才真正开始了。

在PC上安装 PICAXE程序编辑器（按照手册来正确地安装，并把USB或串口线插好建立连接），把电池插入你的（仍旧“无头”）机器人中，把计算机编程电缆插入你的机器人中，进入你计算机中的程序编辑器，并写下：

```
servo 0, 150
```

按 F5

等待程序转换到机器人及你的舵机做出一点颤动。

如果某些东西出错，在手册中查找故障解决方案，检查COM端口等，直到没有错误报告，并且所有的东西看起来是正在工作。如果需要，通过这个项目的 Instructables页面与我联系。

进一步检测机器人，写下：

```
servo 0, 200
```

按F5

舵机的摇臂盘将自旋一点并且停止，要向后旋转舵机，写下：

```
servo 0, 150
```

按F5

现在你的计算机的“脖子”正向前，并且你可以把红外传感器粘上了（或者如果你喜欢，可以用SRF05）。

## 17. 抬起头来，走！

你已完成了基本的事项，刚为你自己制造了

一个可编程的机器人。现在有趣的事情开始了，你可以对你的机器人进行编程来做几乎任何事情，并把任何事情附加在上面，以各种各样创造性的方式扩展它。我相信你有丰富的主意。

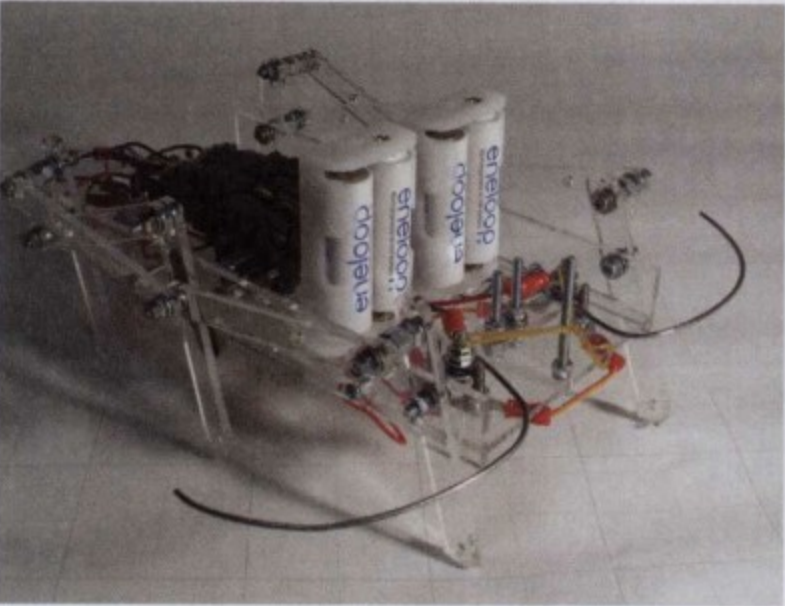
在这个项目的Instructables网页中可以找到一个基本的控制程序，为你的机器人提高声音的代码，及用于其他方面让你的机器人程序化的很酷的想法：[letsmakerobots.com/node/254](http://letsmakerobots.com/node/254)。

弗瑞茨·利博格于1970年出生于丹麦。他是一个独立的发明者、玩具和机器人的开发者。因项目如“Robot Wall Racers”及“Yellow Drum Machine”系列而世界闻名。更多信息可以访问 [fritsl](http://fritsl.com) 在线 [letsmakerobots.com/user/4](http://letsmakerobots.com/user/4) 或者通过电子邮件 [fritslyneborg@gmail.com](mailto:fritslyneborg@gmail.com)。

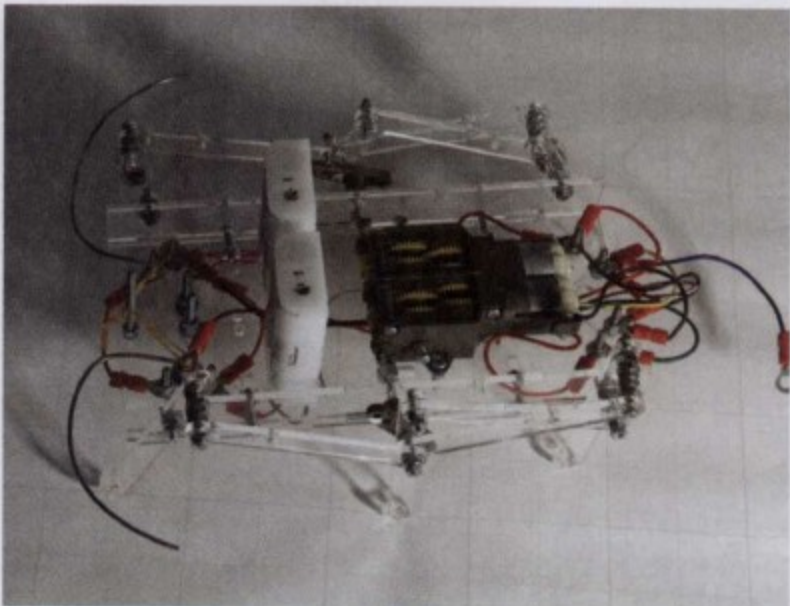


# 制作一个避障机器人

制作一个无需焊接、没有处理器大脑的、自由行走机的器人。  
——克里蒙特·弗列池



图A：已完成的避障行走机器人怎样在它的环境中探险。



图B：顶部视角来看Tamiya双重电机变速箱装备。

这里会教你制作一个小的行走机器人，它可以轻松避开障碍。当你从一个电机、一片塑料、一堆螺栓及导线开始制作你自己的玩具时，你会觉得这个过程非常有趣。

特征：没有难采购的零件（无开关、无继电器或者单片机芯片，所有东西除了电机都可以在家得宝找到）。

**没有焊接**

能带给成年人机械制作的感觉。

选择切片设备（线锯，钻头或激光切割机，从Ponoko在线购买部件<http://tinyurl.com/6ehwsg>）。

注意：Instructables网站上这个项目的网页提供了许多信息，它包括进行中的组装及已完成的机器人录像。也有大量非常高质量的可下载的零件清单、原理图、切割模板及详细的组装指南的文件（PDF）。在你开始这个项目之前，强烈推荐你下载并学习这些文件。

- ### 1. 零件及工具
- 除了电机之外的所有的零件，都可以在家得宝找到。电机可以从一些在线商店订购，大约需10美元。
- 零件清单：**
- 螺母和螺栓：**
- ⊗ 3mm x 15mm螺栓（20个）
  - ⊗ 3mm x 20mm螺栓（2个）
  - ⊗ 3mm x 30mm螺栓（9个）
  - ⊗ 3mm垫圈（48个）
  - ⊗ 3mm螺母（45个）
  - ⊗ 4mm螺母（26个）
  - ⊗ 5mm垫圈（2个）（12mm外直径OD）
- 电子元件：**
- ⊗ 压接导线端子（18个）（红色5mm环）
  - ⊗ 盛2节AA电池的电池盒（2个）



⑨ 一个电机 (Tamiya 双电机变速箱 #70097, 可以从许多在线采购中找到)

⑨ 各种颜色的电线

### 杂项:

⑨ 亚克力板 (150mm x 300mm x 3mm)

⑨ 触须导线 (260mm x 1.6mm) 或者两个大的曲别针

⑨ 松紧带

### 工具清单:

⑨ 打印机

⑨ 5.5mm 扳手 (2个)

⑨ 螺丝刀

⑨ 钳子

⑨ 压线钳

⑨ 热熔胶枪

## 基于亚克力部件所需要的其他工具

### 选择1. 钢丝锯及钻头、胶、电钻和钻头 (3.2mm、12.5mm、16mm)

我正打算选择这个, 然而我得到了 Ponoko 的免费券, 因此我采用了激光切割。

### 选择2. Ponoko.com

Ponoko 帐户

### 选择3. 使用一个激光切割机

使用一个激光切割机

## 2. 切割部件

基于你已选择的切割方法, 请选择要按哪个步骤来运作。

### 选择1. 钢丝锯和钻机

下载并打印PDF样本包括 Instructables 网站这个项目的网页, 请选择适于你纸张尺寸的文件。

⑨ A4 尺寸的纸。

⑨ 信纸尺寸的纸。当打印时要注意不要对



图C: 1. 4mm 螺母 (26个)。2. 3mm 螺母 (45个)。3. 松紧带。4. 2x AA 电池盒 (2个)。5. 3mm x 20mm 螺栓 (2个)。6. 3mm x 30mm 螺栓 (9个)。7. 3mm x 15mm 螺栓 (20个)。8. 3mm 垫圈 (48个)。9. 5mm 垫圈 (2个)。10. 电机 (Tamiya 双电机变速箱组件 (#70097))。11. 曲柄 (2个) (已包括电机)。12. 多色导线。13. 150mm x 300mm x 3mm 亚克力板。其他: 260mm x 1.6mm 实心线, 波形钢丝线端子 (红色 4mm 环) (18个)。

图纸进行缩放, 用一把准确的尺测量打印输出的尺寸。如果它们不匹配, 说明打印时有缩放, 在打印前, 你需要看下你的打印机设定。如果它们正确, 请继续进行吧!

⑨ 把版型粘到亚克力板上。

⑨ 钻孔。

⑨ 使用钢丝锯切割零部件。

### 选择2. 通过像 Ponoko.COM 一样的供应商完成在线数字制作服务

⑨ 取得 Ponoko 帐户 ([www.ponoko.com](http://www.ponoko.com))。

⑨ 订购我在这列出的部件 (<http://tinyurl.com/6ehwsg>) 它们是按成本定价。

### 选择3. 使用激光切割机

⑨ 在这个项目的 Instructables 网页上找到并下载激光切割机的优化版型。这些部件都并列放置, 复制线被删除了。文件名为 32- (OAWR) LaserCutter Outline.ep, 这是压缩打印 (eps) 格式。

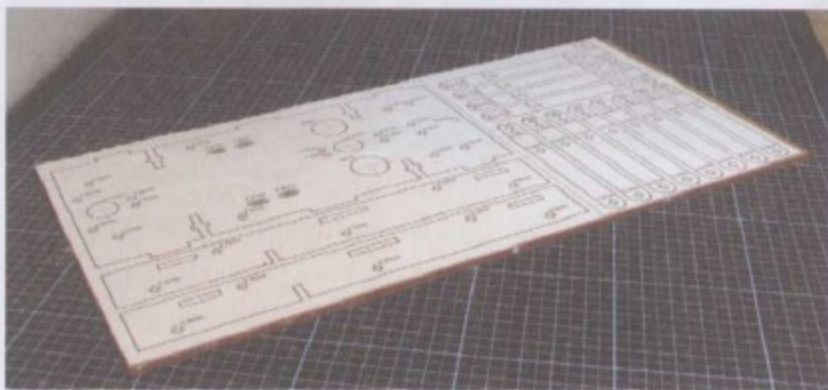
⑨ 在你的激光切割机上按文件切割零件。

## 3. 触须





图D: 准备把版型粘到亚克力板上。



图E: 带有粘贴好版型的亚克力板, 可以进行切割/钻孔。



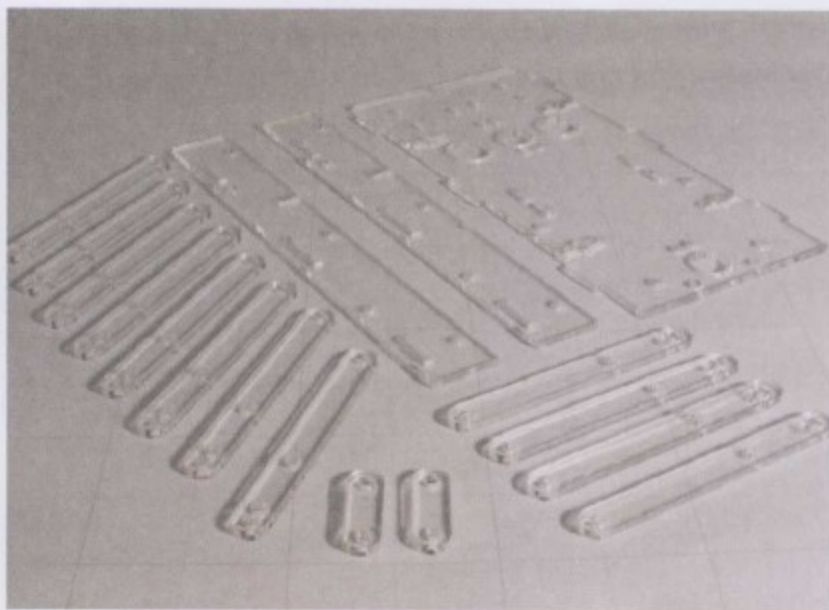
图F: 从Ponoko订购的部件到达了, 带保护膜而不是零件上有火烧的痕迹。

在我们开始组装前的最后一个步骤是制作触须，弯曲这个触须是很简单的。使用钳子及一个130mm长的1.6mm的导线（一个大的曲别针也可以）根据项目页面上找到的PDF格式的图纸制作，41 (OAWR)-Whisker Bending Guide.pdf。

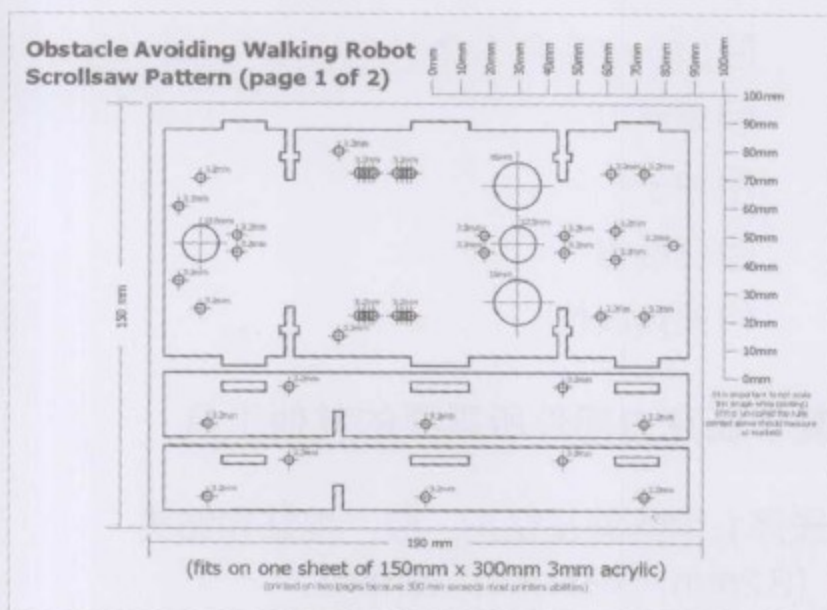
**注意：**当开始设计这个机器人时，我试验了不同形状的触须。我设计的图纸中的形状是我发现工作最好的。然而，试验不同的形状是很有趣的。即使很小的变动，机器人的导航行为都会戏剧性的改变，这让我感到很吃惊。

#### 4. 组装

我努力把所有的部件都尽可能简单地组装起来。我设计了一个乐高风格的组装指南，51 (OAWR)-Assembly Guide.pdf。



图G: 撕掉了保护膜的激光切割零件片。



图H: 在Instructables网页项目中可供下载的钢丝锯模板(及激光切割板型)。

在你开始前的一个步骤：

组装Tamiya双电机变速箱（我使58：1减速比，输出轴位于孔“A”处，然而这些设定的电池使用寿命不是很长。如果你想要更慢机器人而电池寿命可以更长的版本，可以把输出轴安装在孔“C”，使用203：1变速箱。

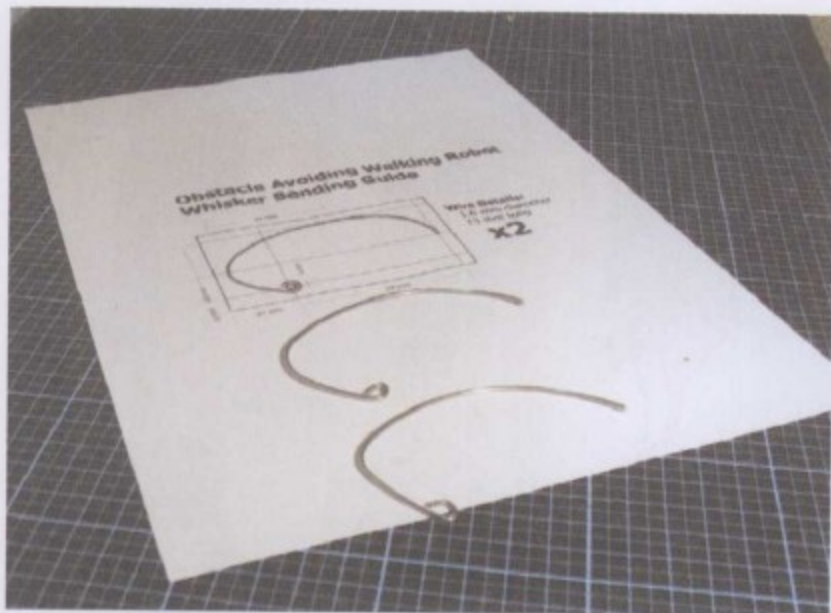
## 下一个步骤

给你的机器人的脚加上鞋子（圆边亚克力鞋子不能很好地抓牢表面）。我把一滴热熔胶粘到每个腿的末端边缘，抓地性能大大地提高了（如果你有好办法找到六个小规格的跑鞋，一定要使用它们）。

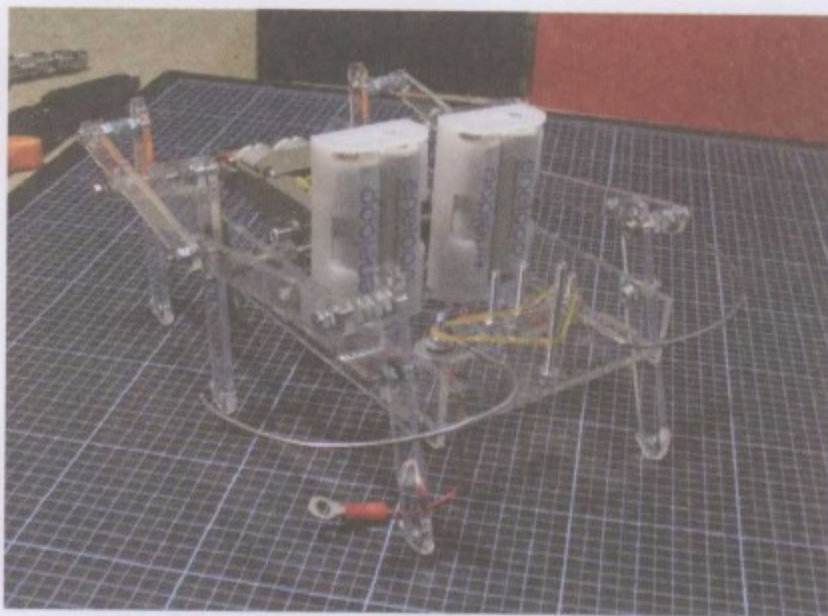
## 5. 接线

大件都安装在一起后，我们的机器人开始

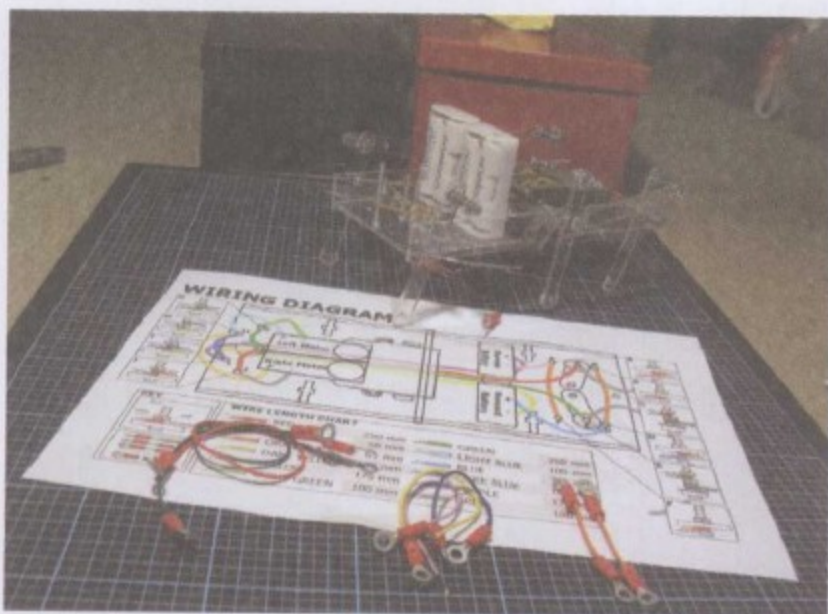




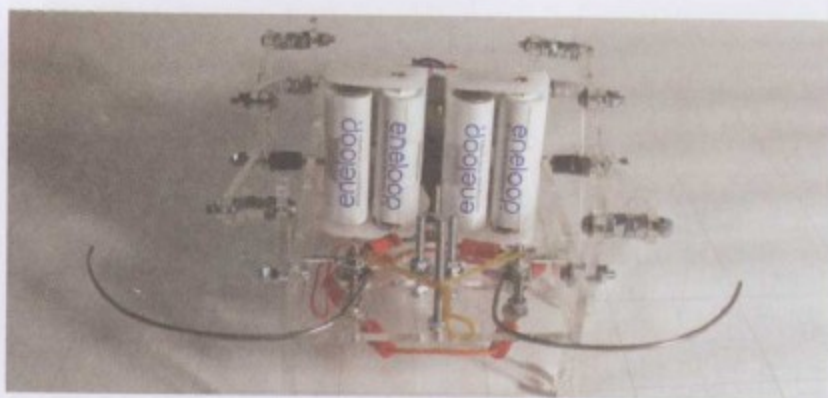
图I: 弯曲触须耦。



图J: 所有已组装的备件并准备好接线。



图K: 使用可打印的接线图可以很轻松地行走者(机器人)接线。



图L: 已完成的行走者的正面。

看起来很漂亮，是时候把可以赋予生命的导线加上了。第一眼看接线图，61 (OAWR) Wiring Diagram.pdf。可能是令人害怕的，但如果你单独处理每根导线，它其实还是很直观的。

四个技巧(希望能)帮助你解决困难：每个连接到一个接线点的导线末端应该有一个导线端点(红色4mm环)，把线连接在它上面(一共有18个这样的接线点)。

链接到每个连接点的爆炸图显示导线是应该粘在亚克力板上面还是下面。

在没有螺栓的任何连接点使用3mmx15mm螺栓以及一个与之匹配的螺母。

总之，不需要担心。下一步骤是完全致力于解决问题。因此试一试，如果它不能正常工作，你也有机会在那儿发现答案。

## 6. 解决问题

到目前为止你已制作完成，你的机器人正在行走，并避开障碍，然后你可以不需要这个步骤。然而，如果它不是工作很好，或者它根本不工作，检查这个制作在Instructables中的相关网页的解决问题部分，并且检查一下其他制作者分享他们的答案并显示他们成功制作的评论部分。

## 7. 完成

恭喜你！我希望你未遭受到太多挫折就到达这一点，并且你对结果很满意。如果你有任何关于设计或者Instructables可以改善的建议，我都愿意听到。而且，如果你已完成，它应该是很可爱的。如果你能把一张照片贴到评论上或者E-mail给我一张，你的机器人会与我的指南一同在网上展示出来。

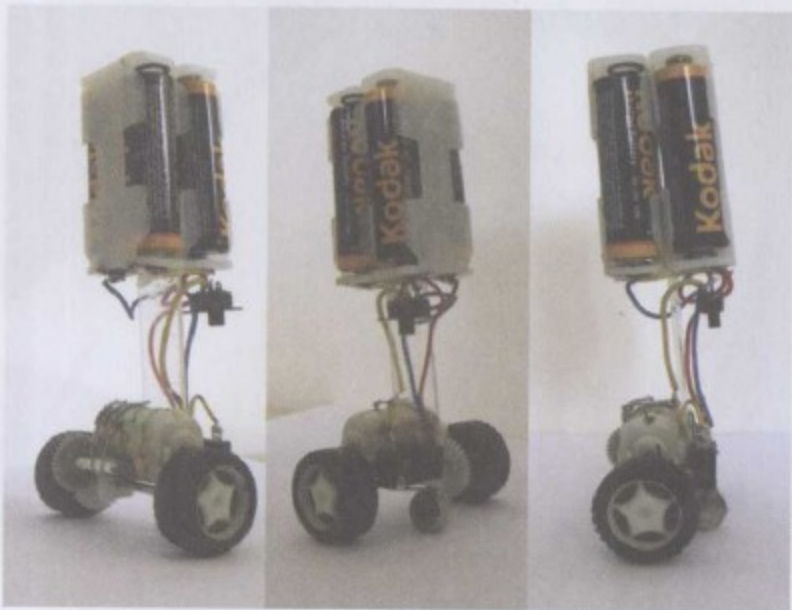
克里蒙特·弗列池说他很愉快地成为了最棒的他自己。



# 平衡机器人

使用一个开关作为传感器即可用两轮站立的机器人。

——默罕默德·约瑟夫



图A~图C：我们这个灵巧的机器人的三个侧面，使用了一个没电的纽扣电池和接近开关作为平衡传感器。

这是一个简单的机器人。只使用一个基本的开关作为一个传感器，并通过一个倒立摆装置靠两个轮子站立。当机器人将要倒下时，电动机打开并且按倒下的方向移动机器人。机器人的电机产生恢复性扭矩，并且当恢复性扭矩与倒下的扭矩相等时，机器人开始实现平衡站立。

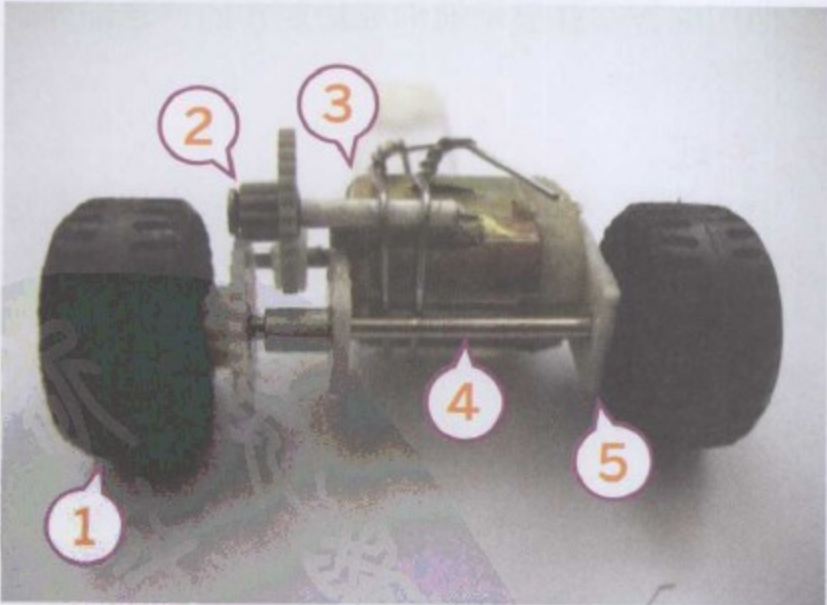
## 1. 你将需要下列部件及工具

- ⊗ 一个小的电机
- ⊗ 一个轴
- ⊗ 轮子（2个）
- ⊗ AA电池盒（2个）及电池（4个）
- ⊗ 一个纽扣电池（可以是一个没电的）

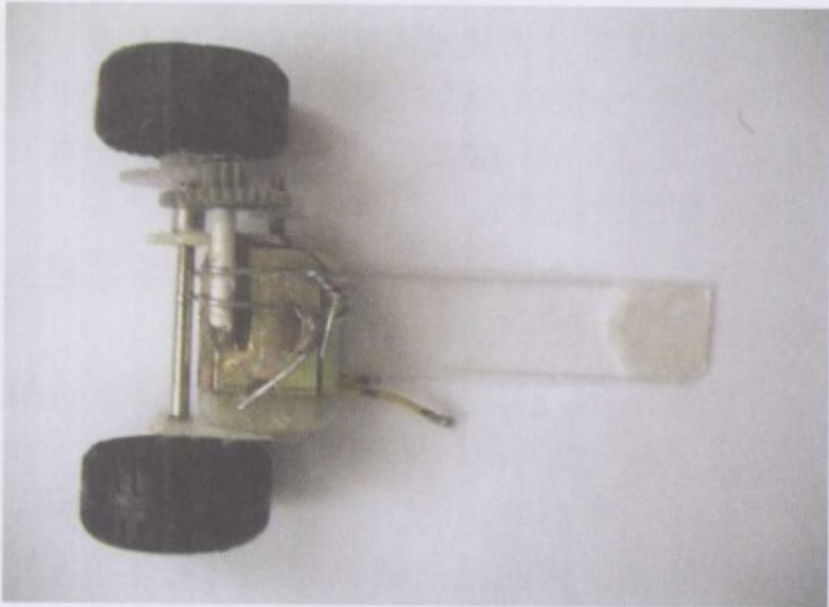
- ⊗ 一个带杆单刀双掷SPDT开关（又名接近开关）
- ⊗ 一个拨动开关用于开/关电源
- ⊗ 一些塑料带子来制作机器人的身体部分
- ⊗ 一些齿轮（或者一个电机带有变速箱）
- ⊗ 一个小钉/大头针（用作一个附加引脚）
- ⊗ 连接线
- ⊗ 电烙铁和焊锡丝
- ⊗ 胶/环氧树脂

## 2. 电机、齿轮、轴及轮子

在这个步骤中，你必须做一个驱动系统来

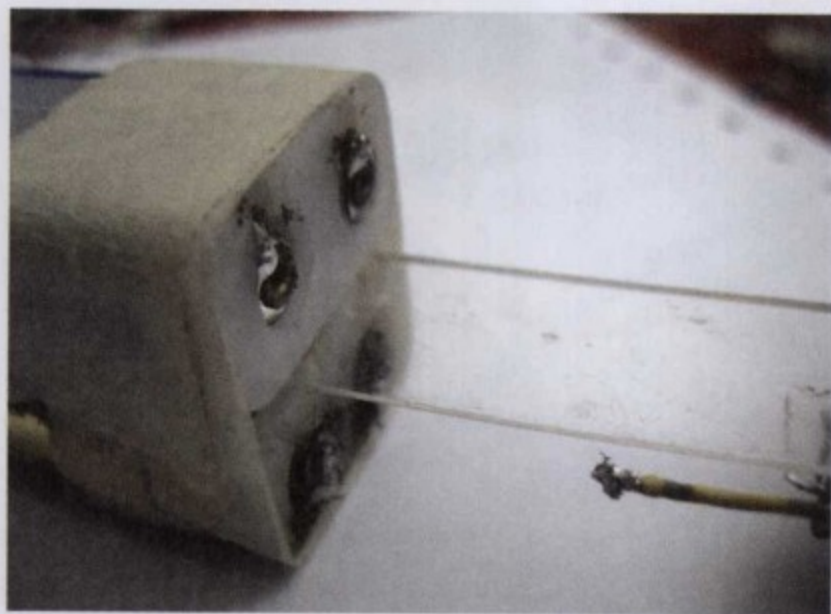


图D：机器人的驱动装置。1.轮子。2.齿轮组。3.小的直流电机。4.轴。5.粘到电机上的塑料轴支架。

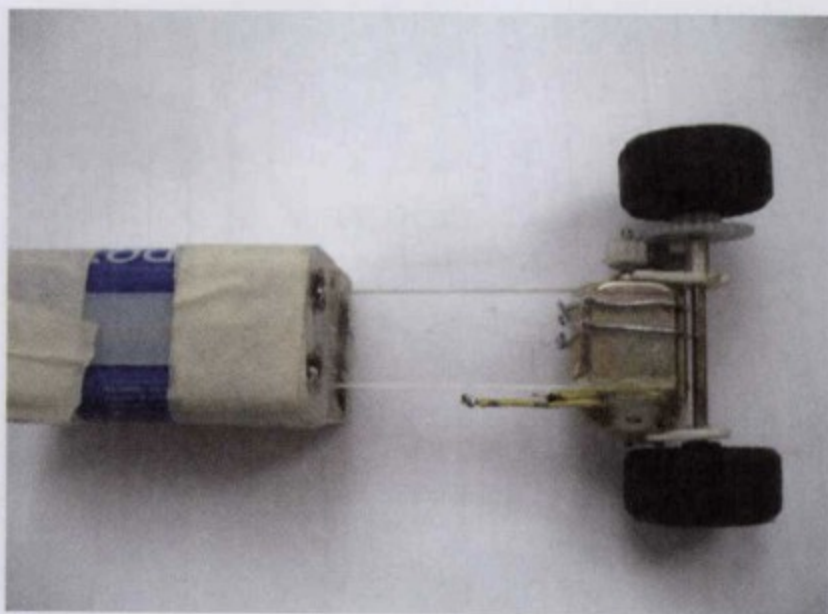


图E：用胶和导线把机器人的“脖子”连接到驱动装置上。

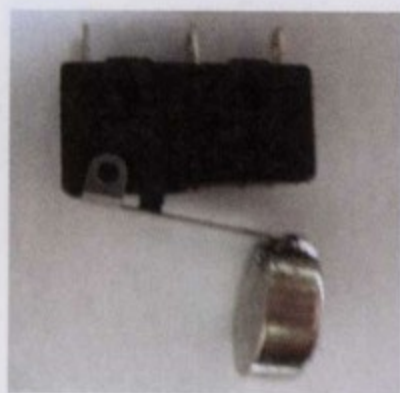




图F: 把两个AA电池盒用胶带和胶粘在塑料“脖子”的任何一侧。



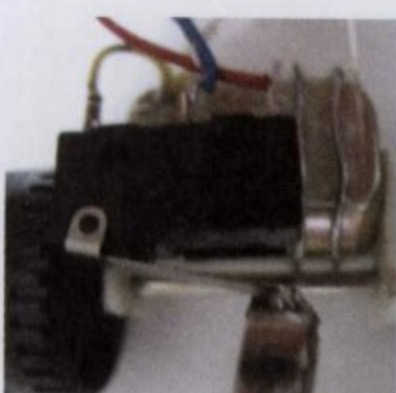
图G: 基本的机器人组装, 这个胶带仅在胶的干燥过程中起支撑零件的作用。



图H: 接近开关的杆上焊接了一个纽扣电池, 一起作为触碰触发开关。



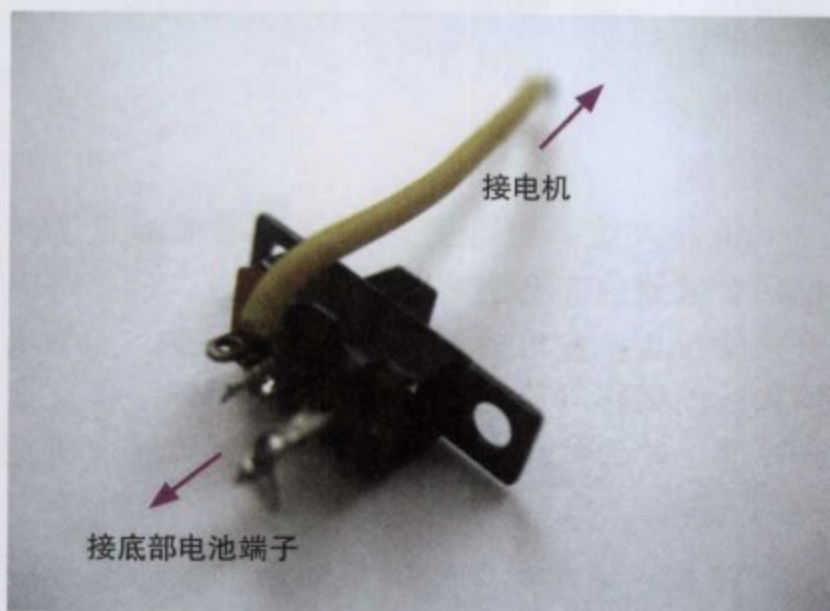
图I: 已加热的钉子被按进塑料来安装接近开关。



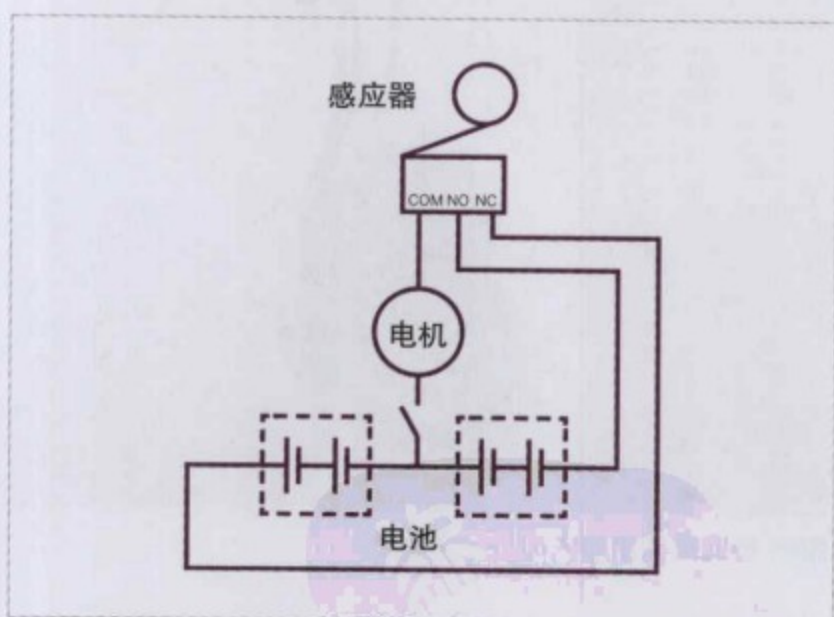
图J: 已安装的感应开关。



图K: 把电池组接到一起(正极对负极)。



图L: 电源开关接线。



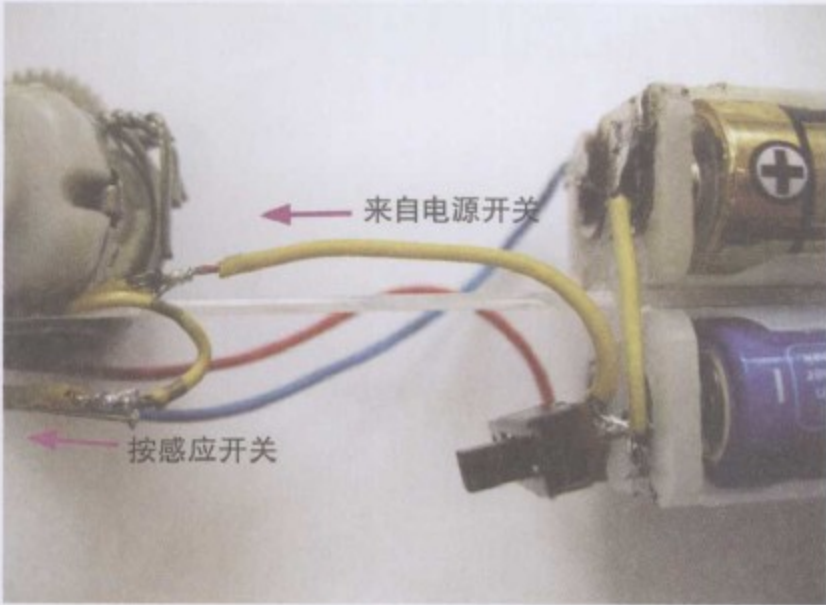
图M: 平衡机器人电路图。

使你的机器人运动, 你可以通过给一个小直流电机加一些齿轮使制作更容易, 然后把它连到一个轴及两个轮子(见图D)。你也可以使用一个现成的带有变速箱的电机, 对于我的齿轮组, 我使用一个12.16齿轮, 比率为 $(32 \times 38 : 10 \times 10)$ 。

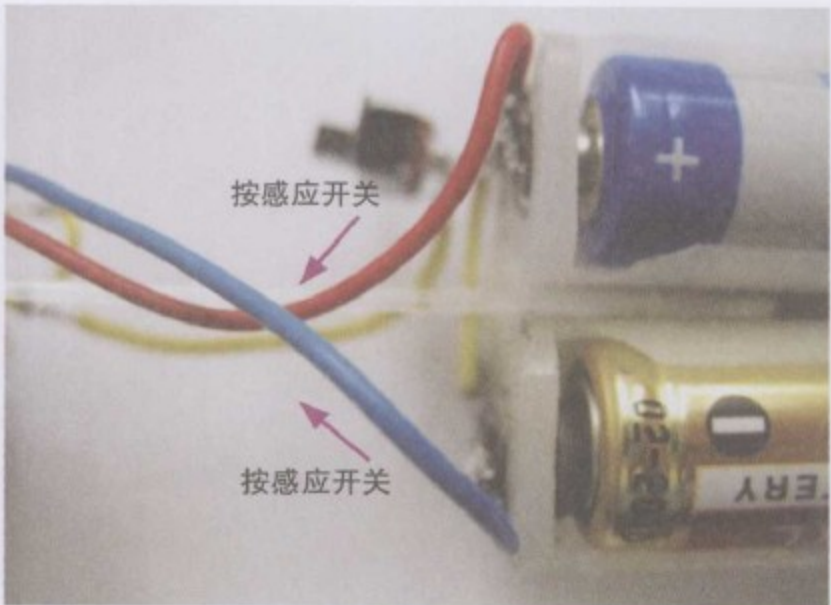
### 3. 连接机器人的脖子和头

使用胶把一个塑料带(大约 $2\frac{3}{4}$ 英寸长)粘到电机上, 然后把一些胶放在电池盒一侧, 并把它们的边接起来, 因此它们与塑料材料的顶部平齐。电池盒作为机器人的一个“头”。





图N: 接线安排 (一侧)。



图O: 已完成的机器人的另一个视图。



图P: 已完成的机器人的另一个视图。

4. 制作传感器

把纽扣电池焊到单刀双掷接近开关上。你可以从一个旧电脑鼠标上拆出这类开关。电池是仅被用于重量/起动装置，因此它可以是没电的。在火焰上加热钉子头然后把它压进到某一固定电机的塑料板。因此，当机器人垂直站立，纽扣电池将接触地面（接近开关装在你压的这个钉子附近）。

5. 连接开关

从一个电池盒的正极上焊接一根导线至另一个电池盒的负极，并把拨动开关焊接在上面（见图K），把开关的另一脚连到电机上（见图L）。

6. 接线

现在是时候焊接机器人的电路导线了。注意你必须按这样的方式来焊接导线即机器人朝着它会自然倒下的方向移动。接线的图片可能是有点混乱，但如果你按照电路图，你应该是可以的理顺的。

7. 检测

机器人组装已经完成，是时候检测它了。把四个电池放在电池盒中，打开开关。调整感应开关的位置，使机器人得到更好地平衡。如果机器人反向运转（从它想倒下的方向移走），交换传感器上的导线或者电池盒上的导线调整电机旋转的方向。

注意：这个运动中的机器人的录像已经可以在项目的网页上看到了。

默罕默德·约瑟夫出生于伊朗的沙赫鲁德，正在研究机械工程。他喜欢制作东西，并对机器人、计算机编程、电子、机械设计及航空学方面感兴趣。



# 赋予机器人入侵的功能

这些可爱的小人是很容易制作的很好的小礼物。

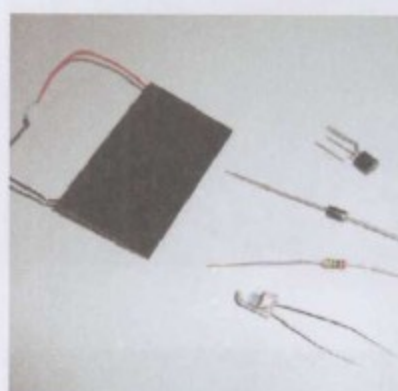
——塞斯·幕恩齐



图A: 圣诞快乐。



图B: 外星人打电话回家。



图C: 你需要的电子部件。



图D: 制作机体部分需要的部件。

这个以太阳能动力的机器人装饰品在节日期间给你送节日的祝福，但没光线时它会用无线电通知家里来支援！

## 1. 你所需要的器件

电子：

- ⊖ 一个2N3904晶体管
- ⊖ 一个整流二极管
- ⊖ 一个1M电阻
- ⊖ 一个闪烁的LED
- ⊖ 可再充电的1.5V电池(2个)
- ⊖ 一个太阳能接收器

杂项部件：

- ⊖ 铜管道部件
- ⊖ 金属扣眼
- ⊖ 铆钉

- ⊖ 黄铜和铜导线
- ⊖ LED支架
- ⊖ 铜网或者啤酒罐
- ⊖ 弹簧
- ⊖ 环氧树脂
- ⊖ 热熔胶

## 2. 电池

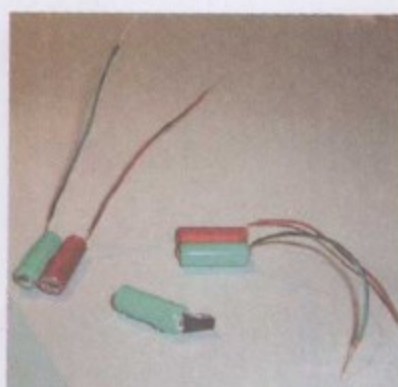
我使用从9V充电电池中拆出来的电池制作了几个小人，每个小人用2个电池。对于其他的机器人，我使用可充电的纽扣电池，在焊接电池时要小心。

## 3. 电路

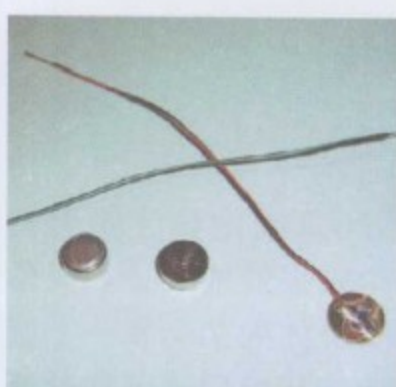
我可以在这儿找到我使用的电路：<http://tinyurl.com/6ayyxf>。我真的喜欢这个简洁的电路。



图E: 从9V充电电电池中拆出来的电池。



图F: 电池接线。

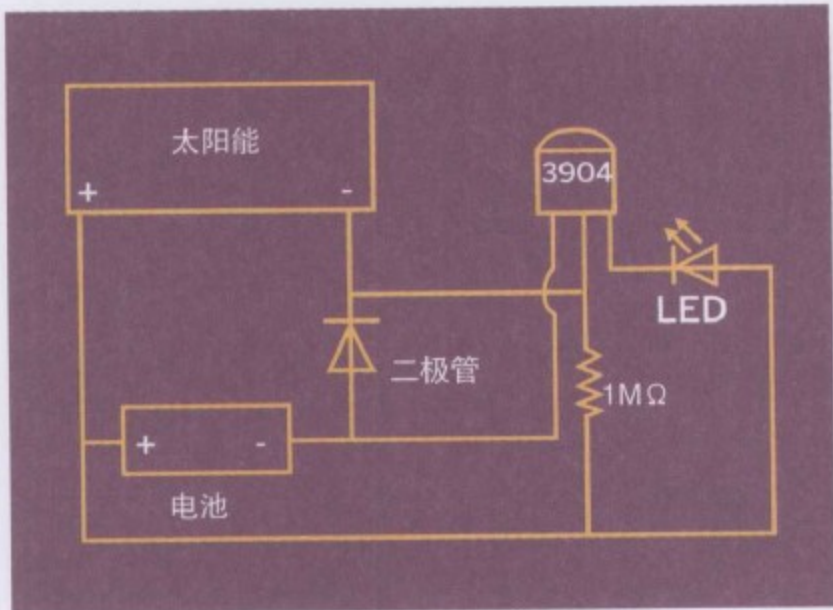


图G: 你可以使用纽扣电池。

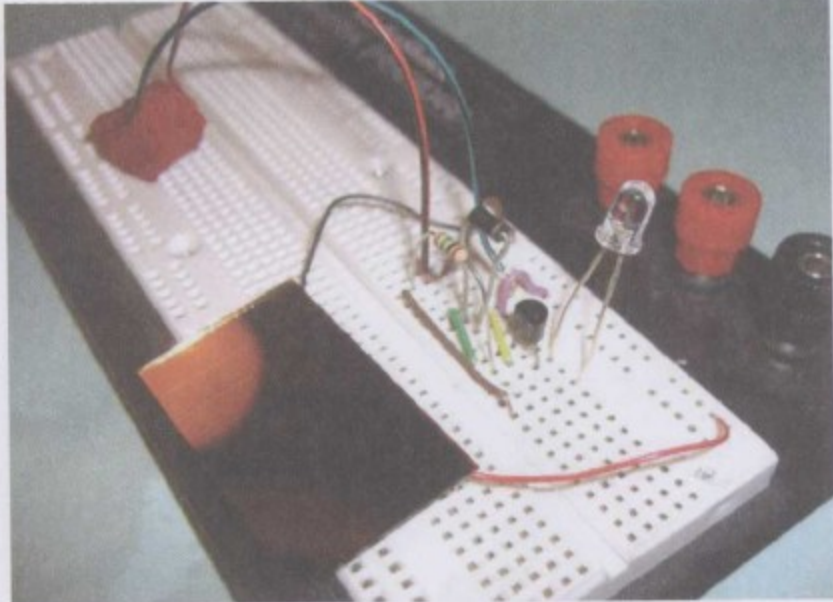


图H: 把纽扣电池绑在一起。





图I：简单的电路。



图J：面包板上搭的电路。



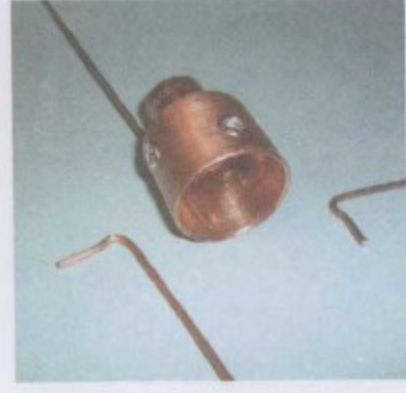
图K：钻孔做眼睛。



图L：小机器人的脸和身体。



图M：使用铆钉和金属扣眼做眼睛、臂及肚脐眼。



图N：把手臂组装到身体。

## 4. 机器人的外壳

我决定使用铜管道部件。因为我手头上刚好有一些，但这个部件真的非常好，可以有足够的空间把电子零部件放进去。在末端帽上钻孔用于安装眼睛，在身体上钻孔用于手臂、肚脐、卫星柱及电线，我使用一个手摇钻，慢慢地操作。开始用一共小钻头然后逐渐加大钻头。

我用一个电磨和一个截断的轮子做嘴，钢锯也能把这个工作做得很好。

如果你追求完美的话，用铝制金属扣眼完成这些孔比较好。在一些机器人上我仅用铆钉作为眼睛。在其他机器人上，混合使用金属扣眼和铆钉。

## 5. 焊接手臂

我使用一个小的玩具喷灯来把导线手臂焊接到身体上。这样会有一个较强的连接，如果你花时间组装导线，那么它与身体内部会有一个很好的接触。在焊接它们之前，我也用砂纸把这两个部件打磨好。我采用四个手指的方法，因为这

样使用小尺寸导线更简单。

我非常喜欢把手臂和手指放入这个点的位置。如果你没有做好焊接工作，那么它们很容易折断。在电子元件放在里面之前，修整它们会更容易。

## 6. 卫星

可以是那种类似盘子的任何东西。我碰巧有一些别致的铜网织物与那个东西相配。如果这个部件看起来不好，你可以剪一个啤酒罐的底部作为卫星天线。

如果你有好看的铜网，你还是需要有一个啤酒罐。把这个罐翻过来，轻轻地把铜网放入底座。我使用一个螺丝刀手柄。一旦成形，就用剪子剪掉多余的部分。

在盘子成型后，用力按中心的孔。如果在成型前做这一步，孔会出现弯曲并扩大。

我也把一些导线焊在这个点的LED上，我使用的LED支架有一个橡胶软木，在焊接之前就要放在LED上。





图O: 把手臂焊入身体中。



图P: 极小的机器人的手!



图Q: 塑造手型使其看起来准备抱住太阳能板。



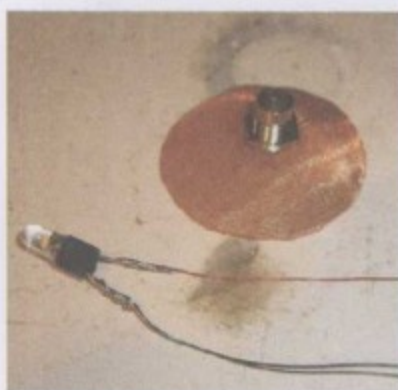
图R: 对于未来的卫星塔的支撑。



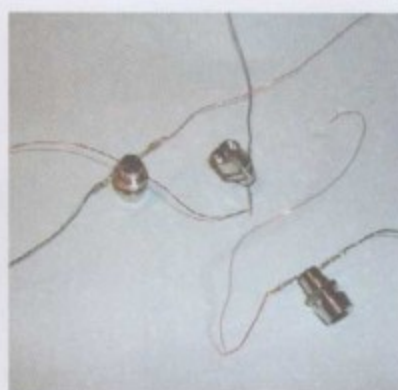
图S: 制作碟形卫星接受器。



图T: 在你塑造成盘形的网上切一个中心孔。



图U: 把导线焊到LED上。



图V: LED支架,接线,并准备安装。



图W: 把带子放在身体的脖子孔上。



图X: 开始把东西用电线接起来。



图Y: 太阳能电池引线进入肚脐眼。



图Z: 9V电池像一个双肩背包。

## 7. 准备好

把身体翻过来,并把一段胶带放在脖子末端。这是很重要的,因为在最后我们要把环氧树脂倒进脖子中。

当我使用9V电池时,我把这些电池放在外面像一个双肩背包,如果是纽扣电池就把它塞到里面。无论哪种方法,我们需要把那些引线准备好,要不是在外边通过脖子上的孔,或者是位于里面在控制台的外边。

LED导线需要被穿进里面。太阳能电池的引线需要被穿过肚脐眼。长一些比短一些好。

## 8. 焊接电路

注意:二极管术语是混乱的,我把白色条

形叫作负极(-)。从这些图片上看哪个连接到什么点上有些困难,但当你拿着它们的时候,会清楚一些。把这些元件焊接在一起(见图ZB~ZE)。

### 步骤1

+太阳能  
+电池  
电阻  
+LED

### 步骤3

引脚2  
-太阳能  
-二极管

### 步骤2

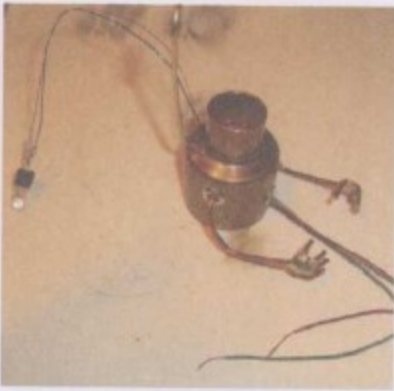
引脚1  
-电池  
+二极管

### 步骤4

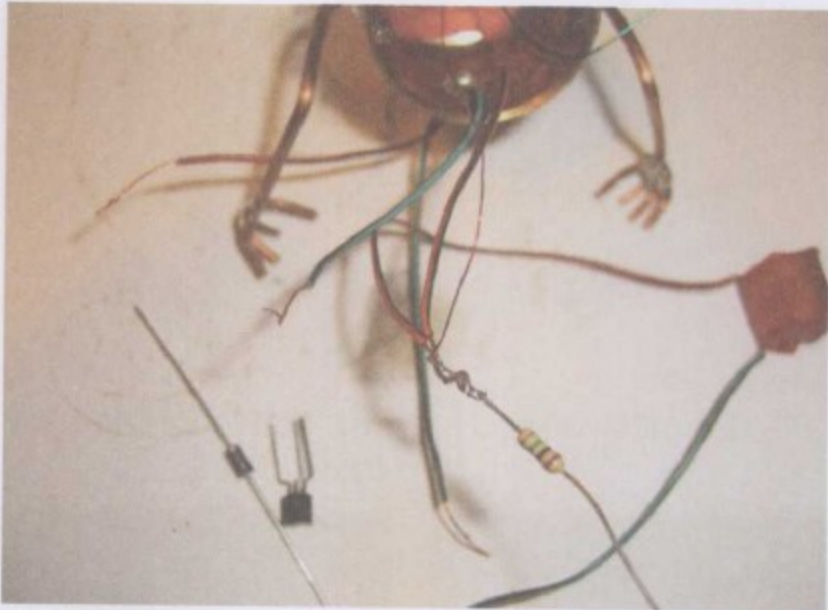
引脚3  
-LED  
电阻

在你把它焊接在一起后,遮住太阳能接收板并且确保LED开始闪烁。把每件东西都包起

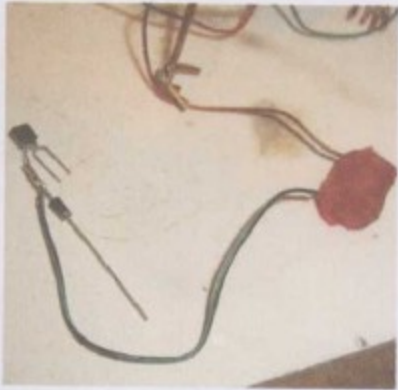




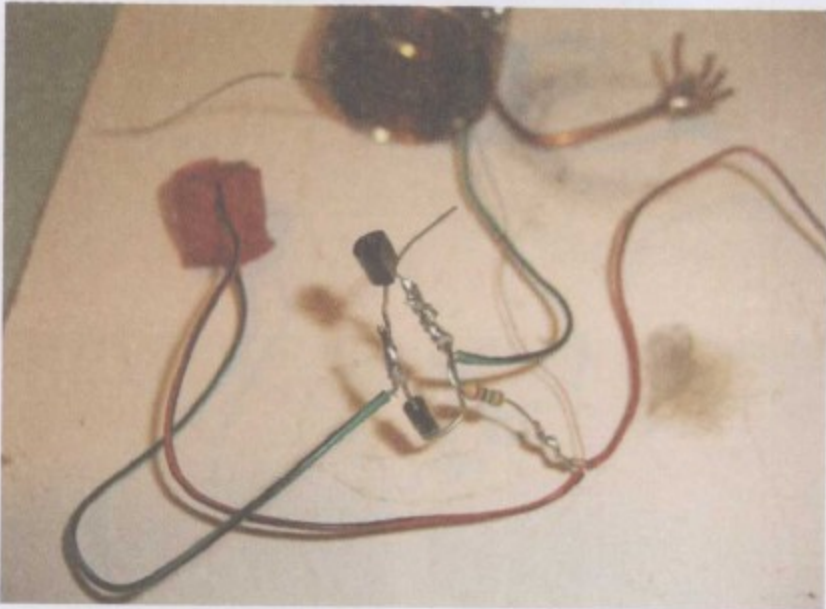
图ZA: 纽扣电池被塞到里面。



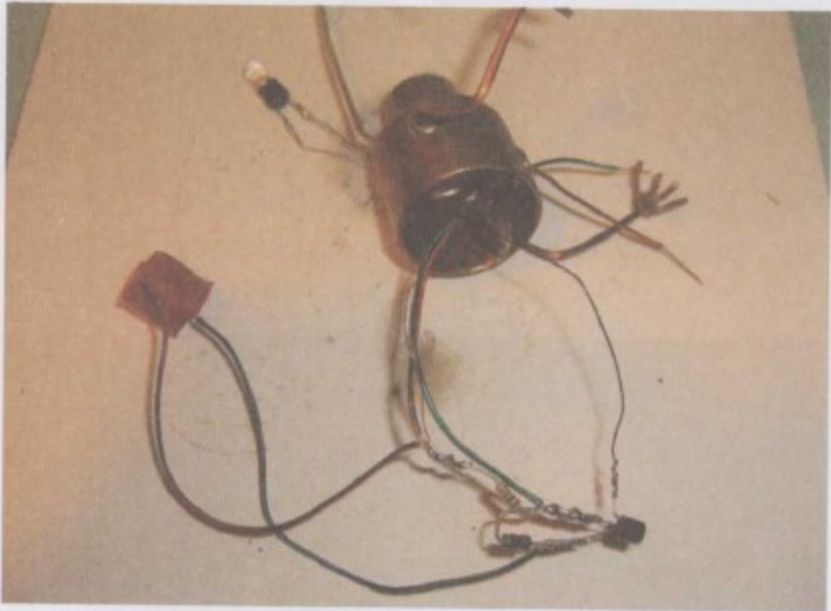
图ZB: 焊接步骤1。



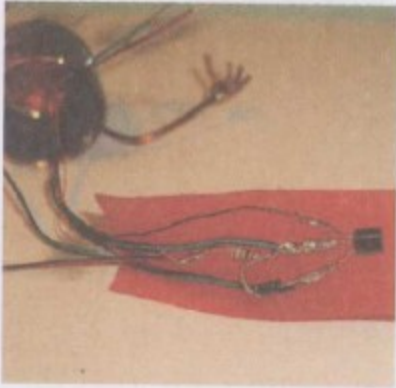
图ZC: 焊接步骤2。



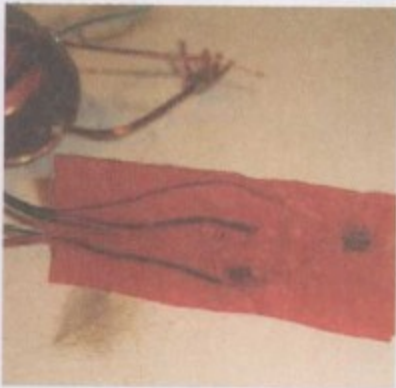
图ZD: 焊接步骤3。



图ZE: 焊接步骤4。



图ZF: 在绝缘胶带上放置部件，确保它们不会接触。



图ZG: 用更多的绝缘胶带加固。



图ZH: 折叠后把它们装到身体里面。



图ZI: 焊接太阳能接收板。

来。确保引线不短路，并且把它折叠成一个适合放进去的造型。

电子部件。把碟形卫星接收器安装在电极上，形成一个轻快的角度。

### 9. 连接太阳能电池板

把太阳能电池板焊在引线上。仔细地把电池板安装到手中。翻过来，用热熔胶把电池板粘在恰当的位置。我也是使用了热熔胶来固定内部

### 10. 加上脑袋

使用环氧树脂来把弹簧粘到头里面。在它校正好后，混合另一批环氧树脂，并倒进脖子里，在恰当的位置固定脑袋直到环氧树脂凝固好。这将创作出一个漂亮的“小绒球脑袋”。





图ZJ: 用热熔胶固定。



图ZK: 添加碟形卫星接收器并且把它固定好。



图ZL: 把LED放到碟子固定之间上。



图ZM: 搅拌你的环氧树脂。



图ZN: 用环氧树脂黏合头里面的弹簧。



图ZO: 把更多的环氧树脂加到脖子中。



图ZP: 你军团中的机器人差不多准备好按你的命令来执行!



图ZQ: 在太阳能电池板上写下你想要的信息。



图ZR: 让大部分太阳能电池板暴露在外面。



图ZS: 为圣诞节包装。

## 11. 写下你的信息

如果你是爽快人，或者喜欢让你自己的生活更简单些，你可以在你粘太阳能电池板之前做这一步骤。

我用银色笔写字，保证大部分太阳能电池板暴露在光线下，因此电池可以充电了。

## 12. 开始入侵

把这些东西装入盒子，并把它们分发出去。我的机器小人是在圣诞节前的几天打包的，

### 网友留言



马西马池制作一些用拆修的太阳能花园灯的零件做成的机器人。



衍生出的太阳能花园灯机器人。

当它们被打开时，仍旧在闪烁。

你可以用这些电阻值来设置太阳能电池板的灵敏度。用 $1\text{M}\Omega$ 电阻会使LED在非常暗的时候才开始闪。一个 $100\text{k}\Omega$ 电阻，它将在一个点亮的屋子里闪烁，而在阳光的直射下关闭。它们如何反应完全取决于你想要你的机器人有多狡猾。

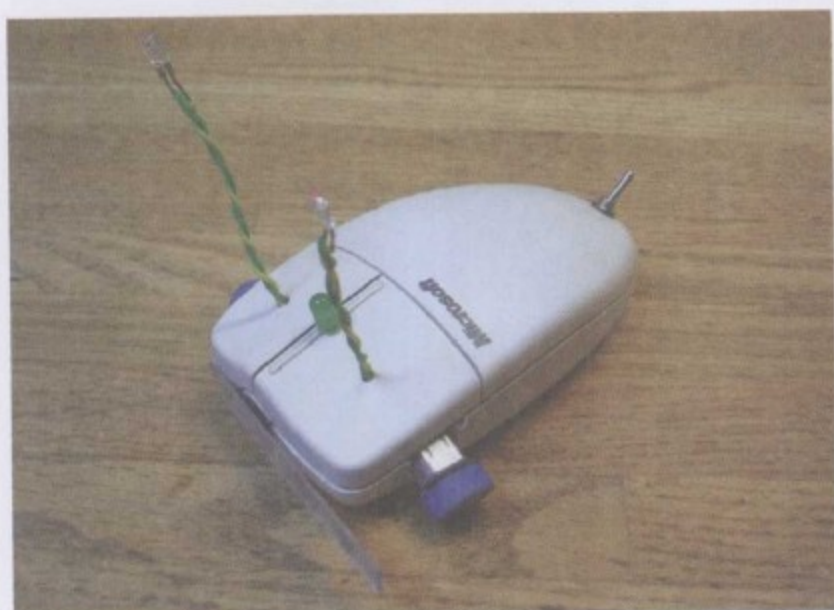
塞斯·幕恩齐与他极富天赋的妻子一起生活在加利福尼亚的奥克兰德，是龙俱乐部的创建成员。



# 再访鼠标机器人

用旧的电脑鼠标制作一个疯狂的光线追踪机器人。

——杰克布·麦肯茨



图A：鼠标机器人准备好吓猫了。



图B：材料清单：1.旧鼠标（取其外壳，开关和红外发射管）。2.9V电池。3.电池扣。4.5V继电器。5.扭子开关。6.LM386芯片。7.LED。8.100 $\mu$ F电容。9.2N3904/PN2222NPN三极管。10.1k $\Omega$ 电阻。11.10 $\Omega$ 电阻。12.两个小直流电机。13.缓冲塑料材料。14.磁带轮。15.用在轮子上的橡胶。

《爱上制作》刊登过《鼠标制作的小机器人》的文章。我觉得非常有趣，于是我就写了这个关于一个鼠标机器人制作的完整过程，包含额外的技巧和诀窍。

鼠标机器人非常简单，用两只“眼睛”来感应光线，然后转向它检测到的光。一个大的触须安装在前面来检测撞击。与墙撞击将造成机器人倒退并转向，然后从一个方向离开。

## 1. 收集你需要的材料和工具：

### 材料：

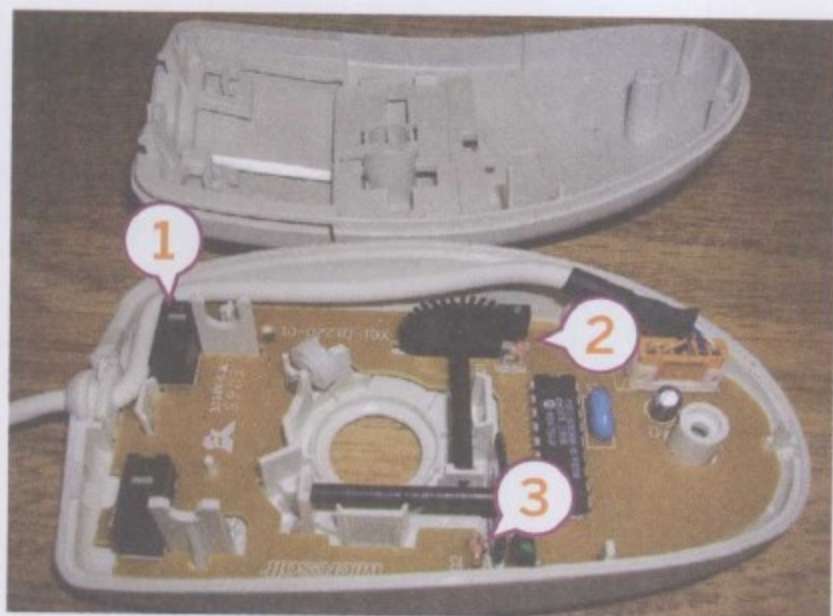
- ☉ 一个模拟鼠标
- ☉ 小的直流电机（2个）
- ☉ 扭子开关
- ☉ 一个单刀单掷5V继电器（Aromat DS2YE S-DC5V就可以）
- ☉ 一个LM-386运算放大器
- ☉ 一个LED（任何颜色）

- ☉ 一个1k $\Omega$ 电阻
- ☉ 一个10k $\Omega$ 电阻
- ☉ 一个100 $\mu$ F电解电容器
- ☉ 音频盒式磁带（20世纪80年代流行的）
- ☉ CD-ROM或者软盘（用于缓冲器）
- ☉ 一个9V电池扣
- ☉ 一节9V电池。
- ☉ 宽的橡胶带（2个或者3个）
- ☉ 22或者24号线（一些多股绞合线和一些单芯的）

### 工具：

- ☉ 万用表
- ☉ 螺丝刀
- ☉ 电磨
- ☉ 小的钳子
- ☉ 剪钳、剥线钳
- ☉ 剃须刀片





图C: 从一个鼠标上拆出的元件。1.微动开关。2和3.红外线发射器。



图F: 移走底座盒上除了螺丝柱之外的所有东西。



图G: 切槽口用于缓冲器开关。



图D: 一个红外线发射LED。



图E: 在清理内部支架前的鼠标盒。



图H: 已安装的缓冲器开关。



图I: 切出用于电机安装的槽。

④ 烙铁

④ 除焊工具

④ 超级胶或者环氧树脂

④ 热熔胶枪及胶

④ 钢锯

## 2. 挑选一些部件

这个制作需要一些可以很方便地从一个旧的鼠标借来的部件以及它的眼睛和触须。

打开鼠标，找到我们需要的微动开关和红外线发射器。发射器在图中指出了（见图C）。

去掉PCB电路板，并把开关及两个红外线发射器焊下来。

## 3. 准备盒子

接下来我们需要把鼠标内部打造成一个舒适的地方，因此打开你的电磨并从鼠标的顶部及

底部移走所有的内部塑料构造件。如果你的鼠标小，你得去掉螺丝。现在使用电磨截个开口，用于鼠标和边侧电机上的缓冲开关。

用于这方面的最好的电磨头是矮柱体，如果电动打磨机是垂直固定的，它将打磨出一个不错的直角。

## 4. 制作轮子

这些电机的轴相当小，如果我们想让鼠标机器人稳定运行，我们需要做一些框边。在你得到与轴完美匹配的轮子之前，可能需尝试拆开几个不同种类的磁带（见图J）。找到合适的轮子后，用万能胶把它们粘到轴上（见图K）。

截段橡胶带，用万能胶把它粘到边上，然后把它缠绕三次包起来，每半圈要加入万能胶，或者这样把它固定到一起（见图L）。切断余下的橡胶。

接下来，把另一个橡胶带粘到你刚刚包裹





图J: 来自盒式磁带上的传送轮。



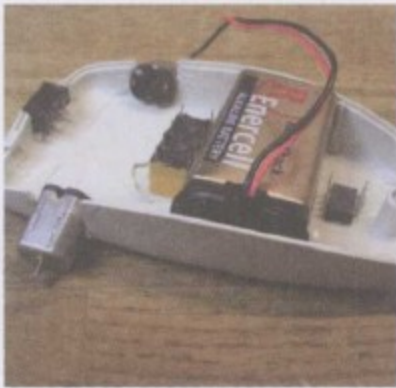
图K: 我们的带式轮轴被安装到了电机上。



图L: 我们的轮子的内部。



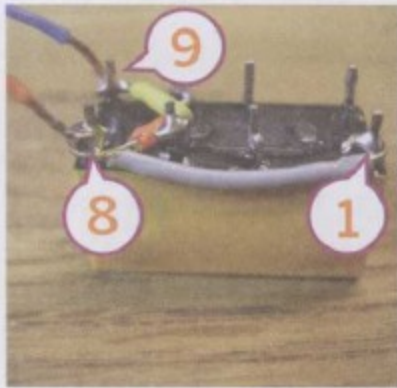
图M: 外部轮胎完成了，抓地非常好！



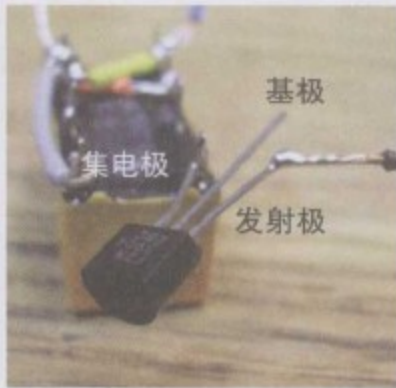
图N: 鼠标内部的器件布局，各种鼠标内部不同，因此要仔细计划怎么排布各种器件。



图O: 倒置的继电器，把引脚8焊到11上，引脚6焊到9上。



图P: 引脚1连到8，把连接电机的多股线焊到引脚8和9。



图Q: 晶体管焊到继电器上。注意与晶体管扁平一侧分布的集电极、基极及发射极引脚的位置。

的橡胶带上。完成一次旋转，并切去多余的部分（见图M）。不要忘记加足够的胶来固定外部的橡胶带。另一个轮子也要重复同样的处理。

## 5. 设计布局及安装继电器

鼠标机器人有相当多的好的元件布局。由于PCB电路板没有更多额外的空间，鼠标的电路系统将是飞线连接的。

**注意：**将脑袋的空间最大化！要尽可能紧凑地处理导线，这个小机器人要装很多导线在里面。当你制作它时要留意，在快完工时请确保你能把上部盖子装到它上面。还有就是让你的导线尽可能的短。

一旦我们知道每件东西将往哪里走，是时候开始真正的工作了。连接引脚8到引脚11，连接引脚6到引脚9，引线呈X型（见图O）。

用一根导线沿边侧连接引脚1和引脚8，并把多股绞合线加到引线8和9上（见图P）。

焊接晶体管的集电极（右侧引脚，看扁平侧）至引脚16并把引线剪得短些。然后连接我

们焊到引脚9的导线和发射极（在扁平侧的左侧引脚）留下一点点空隙。

现在把继电器粘到鼠标盒中。我已添加两个夹紧的引线作为正极和负极的连接点，这样可以减少一些电机区域的杂乱布线。使用你的剃刀片剥去从导线连接引脚9和发射极间的绝缘层。然后把引脚8连接到正极电压端子。

**注意：**图R（和图T），忽视蓝色导线。它将是连接到晶体管，但我用图片中看到的黑色导线代替了。注意电源端子标记了（+）及（-）。

## 6. 安装缓冲开关

现在让我们给鼠标机器人加触须。在开关的常开触点焊接电容器的正极引线和10kΩ电阻。你可以通过你的万用表的通断检测功能来检测哪一侧是按钮开关的常开触点。在公共触点及常开触点的引脚之间应该不通，直到开关被按下。一旦进行这个操作，把多股绞合线加到电容器的接地引线（-）及开关的中间公共引脚。

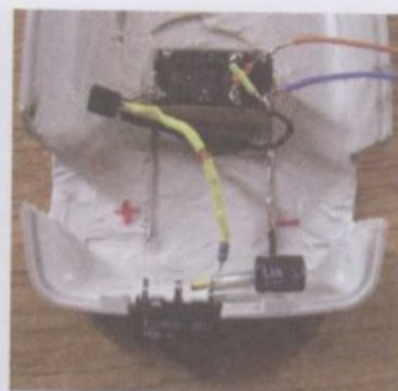




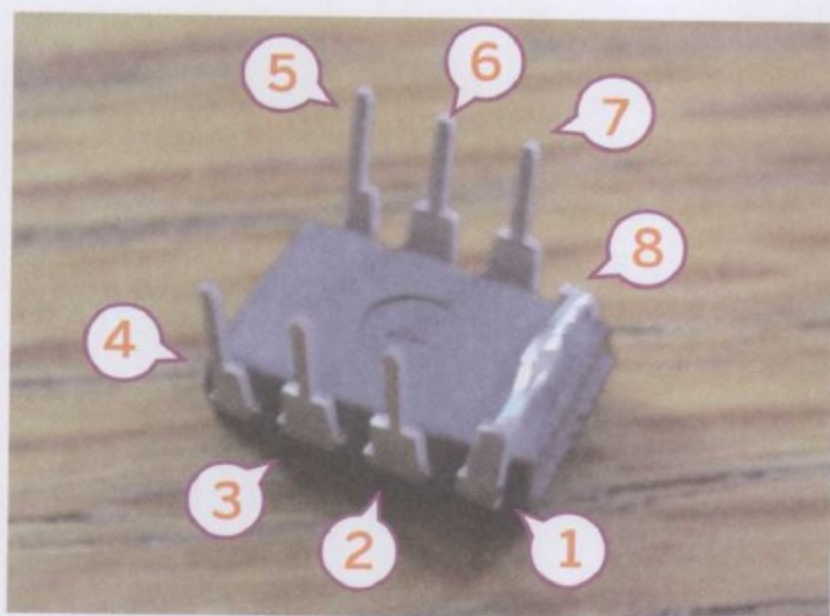
图R: 继电器及晶体管被粘到适当的位置, 并且安装了我们的“电源轨道端子”。



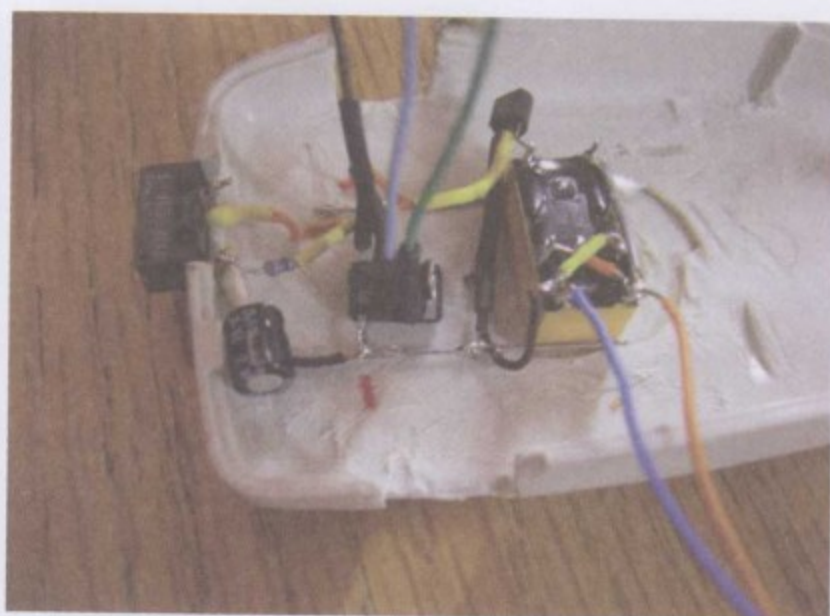
图S: 附在缓冲开关上的电阻/电容器电路。



图T: 这个鼠标在后面没有足够的空间, 因此芯片应该在有更多空间的前端。



图U: LM386, 引脚1和8连接到一起。



图V: 386的4脚连接到(-)电源上, 6脚连接到(+)电源上, 其他引线连接2、3和5脚。

把开关上的电阻连到晶体管的基极(中间引脚), 与电容器的接地侧(-)的导线连接到(-)电压导轨上。为了让你的连接更安全些, 你可以使用热缩套管做绝缘, 并且把电容器朝一侧弯曲再腾出一点点空间(见图T)。

## 7. 制造鼠标机器人的大脑

Mousey的大脑是LM386运算放大器芯片, 把它翻过来(引脚向上)并且弯曲引脚1和引脚8, 使它们刚好接触。增加一些焊锡, 把它们连接起来(见图U)。

注意: 关于这个项目, Instructables网页上有许多这些图片的更清晰版本。在网页上, 单击每个影像的左上角的符号(i)可浏览放大图。

现在把LM386放到其位置, 把引脚4连到(-), 引脚6至(+), 并把多股绞合线加到引脚2、引脚3及引脚5上(见图V)。

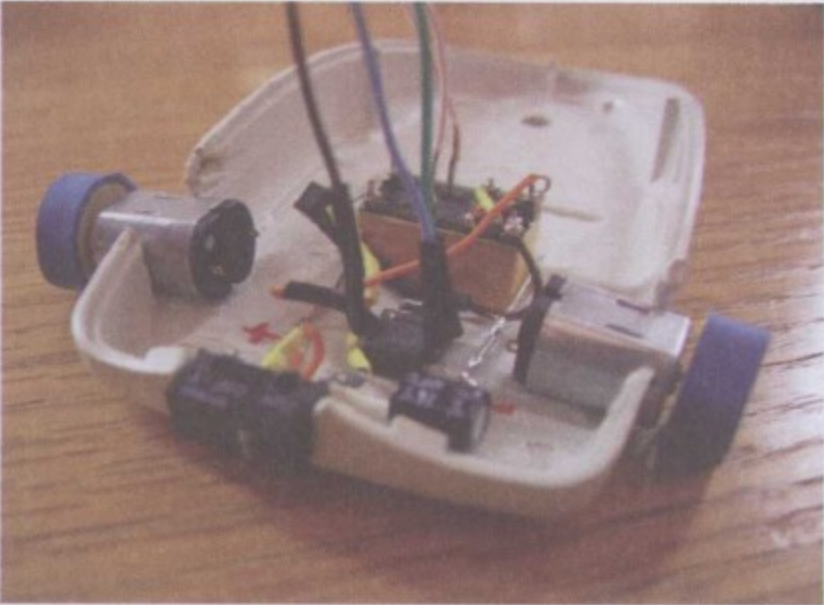
我们差不多准备好连接电机了, 因此把某个多股绞合线连到继电器的引脚4及引脚13上。在这时, 你的鼠标机器人应该看起来像图W所示。

## 8. 构造鼠标机器人的上半部

首先在鼠标的前面钻三个小孔用于穿过两个眼柄及灵敏度高的LED(见图X)。然后为你鼠标后面的扭子开关钻一个较大的孔, 并安装开关来组成机器人的开关尾巴(见图Y)。

制作鼠标机器人的眼柄, 把两段实心导线拧在一起, 并把红外线发射器焊到一个末端的





图W: 机器人下半部的大部分器件已经就位，并且导线已经连接起来了。

引线上（见图Z）。把LED放在中间孔里，并把（+）引线连到1kΩ电阻上（见图ZA）。

接下来，使用万用表的二极管检测功能来，找到红外线发射器（-）引线，并把它们连到LED（-）引线。

9. 给元件上胶

使用热熔胶或者环氧树脂来确保缓冲开关和电机牢固地安装在鼠标的底架上。我使用万能

胶和热熔胶的组合来安装缓冲开关并用热熔胶来固定电机。确保2个电机的安装角度差不多相等并且向下有足够的倾斜以把鼠标的前部抬起来。

10. 完成连接

把继电器的引脚13连到左侧电机并把继电器的引脚4连到右侧电机。现在把IC（图ZF的棕色线）的引脚5连到两个电机的接地节点。如果你不能确保你的电机上哪一侧是（+）以及哪一侧是（-），把它连接到一个电池上，观察自旋的方向。如果你正对轮子，那么右侧电机应该顺时针旋转，左侧应该逆时针旋转。

把来自IC引脚2（绿色）的导线放到左眼柄的（+）引线，IC引脚3（绿色）连到右眼柄的（+）引线上。然后把1kΩ电阻接线到（+）电压导轨上。

通过把电池盖上的黑色导线（-）焊到负极电压导轨上，连接电池。把电池盖上的红色导线（+）连到开关上，然后把开关接线至（+）电压导轨。

替换鼠标罩，用一把锯或者刀把你的缓冲器材料的小片切下。



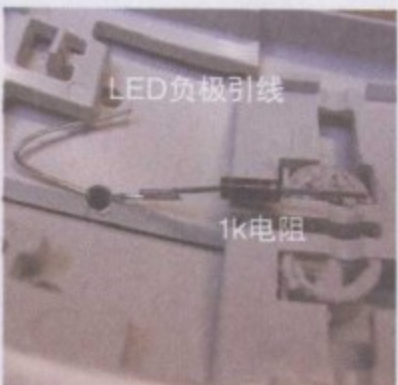
图X: 钻出用于眼柄及LED灯的孔。



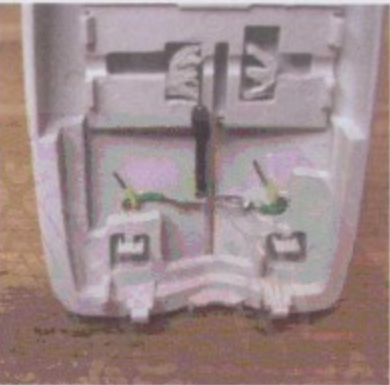
图Y: 钻出用于尾部扭子开关的安装孔。



图Z: 两个红外线眼柄。



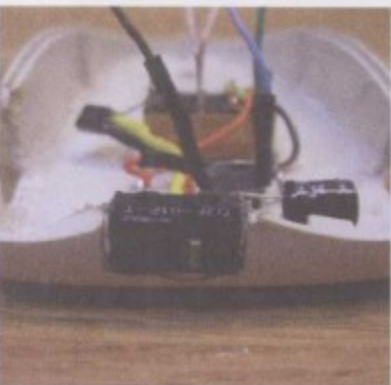
图ZA: LED感应电路的安装。



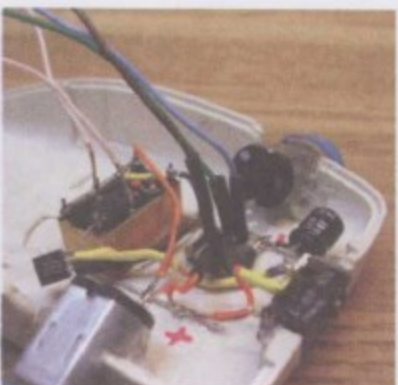
图ZB: 已安装并被连接到LED上的眼柄。



图ZC: 已完成的Mousey的上半部。



图ZD: 粘到合适位置的缓冲/胡须开关。



图ZE: 粘到合适位置的直流电机。



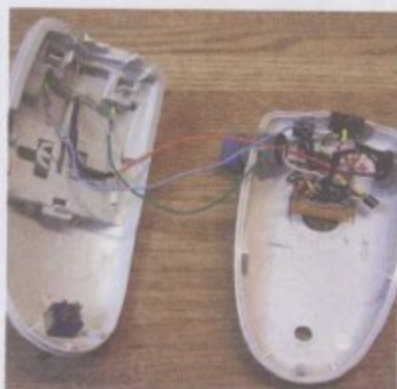
用环氧树脂或者热熔胶把塑料片粘在一侧使你无论在哪儿加压力，微动开关都会发出咔嗒声。一旦你把小片安装好，在你自己的背部轻拍一下，你完成了！

打开开关，享受你的疯狂鼠标机器人吧。

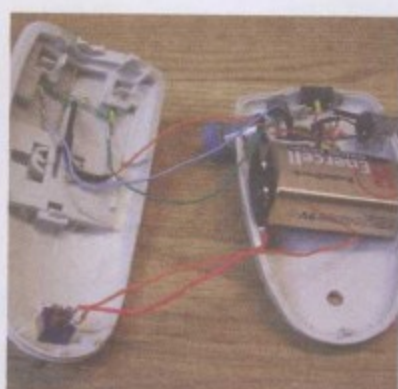
杰克布·麦肯茨是一名加州大学伯克利分校机械工程系学生，以前曾是《爱上制作》的实习生。他认为自行车及拉格朗日机构都是令人惊叹的。



图ZF: 完成最后的导线连接，连接电机。



图ZG: 把眼柄连到LM386。



图ZH: 把电源开关连到电路上。



图ZI: 附加缓冲器，然后你已准备好让你的鼠标大声叫喊了。

## 网友留言

加塞·布莱伊说：这个项目的制作者应该意识到LED光感次级电路的接线是不正确的，其细节详见本书的文章，及我的书 *Absolute Beginner's Guide to Building Robots* 及 Dave Hrynkiw 的 *Junkbots* 书。

你可以找到校正过的电路原理图：[streettech.com/robotbook/circuitMousey.html](http://streettech.com/robotbook/circuitMousey.html)。它仅对连接线路作了一个小的改动。机器人如这儿所见到的那样，很好但当接线正确时，眼睛会更敏感些。

有关 Mousey 废弃旧物机器人的许多资料可以被找到。

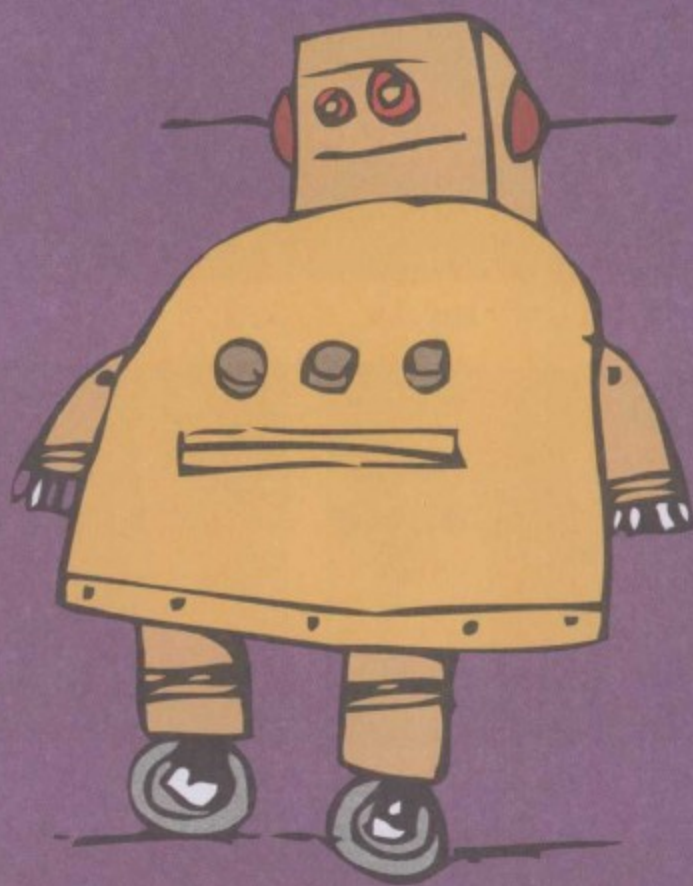
例如 Mousey the Junkbot FAQ (<http://tinyurl.com/5pv6uw>)。

Solarbotics.com，精致机器人及机器人配件的提供者，打包销售 Mousey the Junkbot 零件。能提供制作这个项目的东西。甚至包括一对红外线光学眼睛及一个有杠杆的单刀双掷开关（便于连接缓冲器），通常你不得不从鼠标中取得这些零件。有了这些，你所需的就只剩鼠标盒本身了（或者任何其他你想要放到你的机器人里的东西）。

Mousey funfact: 有一次，Mousey the Junkbot 与《爱上制作》的主编马克·弗劳恩菲尔德一起出现在考伯特的报告中。在报告中途，史蒂芬·考伯特打开 Mousey，它从桌上跑掉，落到地上，并摔成碎片，考伯特当时真尴尬。你可以在这看到这有趣的环节 <http://tinyurl.com/585u2f>。在那里面，马克也炫耀了本书的棉花糖射手。



# 交通工具





**我奶奶常说：**“如果有我能驾驭的交通工具的话，我一定要开着它到处逛逛！”仅仅通过从一个地方转移到另外一个地方，交通工具便给人带来逃离周遭环境的巨大力量。是否受够了令你生厌的人群？Instructables来帮你！基本上来说，大多数人们都是在陆地上活动，似乎不太关心在水上的事情。搞一个不花钱的游艇（详情内附）向水上的地平线出发吧！你是否厌倦了工作如此努力却依旧一文不名？这里有多种风格的车辆住宅方案。即使在市区，也有很多可以免费停车的地方，感受先锋货车队在今日带来的别样自由吧！

还记得他们什么时候“抵制电动车吗？”我们要与那些石油再生能源作斗争！按网站上的项目计划来制作你自己的电动自行车、电动车吧。当然，自行车！一辆自行车使一个人成为这个星球上行动最有效率的动物。Instructables提供了很多种的关于自行车的项目。想让你的座骑更多地体现你的个性吗？想要一些更为独特的东西吗？那么，开始你自己的创作吧！公司不得不考虑周全，去制作一些满足大众的产品。他们不能迅速改变他们的生产线。而且他们的营销部门会将用商标，品牌名称及不必要的“特征”加在产品上。它并不是你真正想要的。你知道自己想要什么，而且感谢那些像Instructables的网站，还能提供帮助让我们去实现它。

我曾经制作了一些满足个人爱好的项目。当我开始在Instructables分享这些项目时，我得到了更多的满足感。当在留言里看到人们说他们在制作你的项目，或者受了它的启发，我会觉得特别棒。你可以感觉到一种美好的浪潮正蔓延到世界各地。有没有一个自己做得很好的项目？或者爆笑的失败的糗事？与大家来分享吧！

——蒂姆·安德森





# 制作自行车转弯信号指示夹克

安全又时尚。

——利亚·布特里



图A：显示拐弯信号的自行车夹克。

按这篇文章的指导制作一个能够显示拐弯信号的自行车夹克，这样一来，你骑车拐弯的时候，别人就能知道你拐弯的方向了。我们使用的是电线以及可缝在衣服上的电子器件，这样做出来的夹克能够比较柔软、舒适，并且还能够洗涤。享受制作的快乐吧！

我的网站上还有一个此教程的版本：[www.makezine.com/go/turnsignaljacket](http://www.makezine.com/go/turnsignaljacket)。

## 1. 材料

从SparkFun电子公司 ([www.sparkfun.com](http://www.sparkfun.com)) 得到以下的材料 (见图B)：

- ④ Lilypad Arduino 主板，型号 DEV-08465。
- ④ Lilypad USB 接口，型号 DEV-08604。
- ④ Mini USB 电缆，型号 CAB-00598。

④ Lilypad 电源，型号 DEV-08466 16个。

④ Lilypad LED 灯，型号 DEV-08735 2个。

④ Lilypad 开关，型号 DEV-08776。

④ 一卷四股导线，型号 DEV-08549。

④ 一个带通断测试器的数字万用表。我用的是 RadioShack 的 42 量程带有电场检测功能的数字万用表 (型号为 22-811)。

④ 一件衣服或者供你剪裁的布

④ 一两根针，一个在布上做记号的粉笔，透气的织物涂料，一瓶织物用胶和一把尺子 (你可以在本地的织物用品商店购买或者去 Jo-Ann 网上商店购买：[www.joann.com](http://www.joann.com)。

④ 一把剪刀

④ 双面胶带 (可选)

④ 一台缝纫机 (可选)

注释：披露：LilyPad 是我设计的，所以如果你买它的话会让我赚到一些钱。

## 2. 设计

**依据你的审美规划电路布局：**决定放置组件的位置，并规划缝合的路线，尽可能避免缠在一起。画个设计草稿能够使你在工作的時候参考。图C展示了我的夹克设计草稿。电源线正极 (+) 缝合点以红色显示，负极 (-) 以黑色显示，LED 灯以绿色显示，输入开关以紫色显示。

**关于电源的重要注意事项：**当你设计布局时，尽量让电源和 LilyPad 主板彼此靠近。如果它们相距太远，很可能会出现 LilyPad 程序重置或者干脆不工作的问题。为什么会这样呢？因为导线有不小的电阻 (从 SparkFun 购买的四层镀银导线里面的电阻约为  $14\Omega$  每英尺)。依据在主板上安置的模块，你的 LilyPad 会需要  $50\text{mA}$  的电流，或者  $0.05\text{A}$ 。欧姆定律指出在导电材料中会存在压降，电压等于导电材料的阻值乘以当前的电流强度。例如，如果你的 LilyPad 在远离电源的一角，若其和电源连通的电线中内含的电阻数约为  $28\Omega$  (电源的负极和 LilyPad 负极相连的导线电阻有  $14\Omega$ ，负极相连的导线中含有  $14\Omega$ )。所以我们可以算出有  $1.4\text{V}$  的电压损耗 ( $28\Omega \times 0.05\text{A}$ )。这



意味着虽然电源供应了5V的电压，但是LilyPad只接收到了3.6V。当LilyPad里的电压小于3.3V时，它将会被复位。电源的正极和LilyPad的正极之间的连接线和负极连接线内含有的电阻值都不应超过10Ω。请合理安排这个距离。

如果你觉得有点看不懂上面这部分内容的话也没关系，只需保证LilyPad和电源距离近一些就好了。

**将草图转移到衣服上：**用粉笔或其他易清洗的标记笔将草图绘制到衣服上（见图D）。如果你想画出又直又对称的线，可以借助尺子。可以使用双面胶将LilyPad先贴到衣服上。这会给你一个最终效果的整体感觉，也会使物体的位置相对固定，方便进行缝制。

### 3. 将电源和LilyPad缝到夹克上

**修剪电源后方伸出的部分。**将LilyPad电源取出，修剪从后面伸出来的金属部分。照片中小钳子挺好用的，你如使用剪刀也可以（见图F）。

**把你的电池固定在面料上：**一般情况下，应尽可能想尽办法防止电源在面料上滑动。我推荐在开始做这个项目的其他部分之前，把电源下面粘上或者缝上。

如果你正在一块薄的或者有弹性的面料上工作。那么最好换成一块厚而无弹性的面料。如果你决定使用精细面料，那么你需要准确地选择电源的位置。这是重量最大的电子组件，因此需要把它放在不会导致衣服严重褶皱的某个位置。一定要在电源下面要用胶粘贴或者缝制某些



图B: 1.针和线。2.面料上划线用的画粉。3. LilyPad Arduino的主板。4.电源，USB接口。5.迷你USB电缆。6.面料胶。7.开关。

东西。

**把电源正极（+）板缝到面料上：**如果你不太会缝制，你可以在（[www.instructables.com/id/How to Sew](http://www.instructables.com/id/How%20to%20Sew)）上查到如何穿针引线、打结、缝线。切断一根3~4英尺长的导线，穿针引线，把线拉得足够长它将不会轻易脱落。在较长一根线的末端打个结。剪断线时不要太靠近线结，否则它会迅速散开。

从面料背面穿到面料正面，把针穿透面料正面，恰好靠近电源板，然后从面料正面提拉它。线结的末端将保证线不会穿出面料。在电源正极板上的孔中缝入一针。这个操作重复几次，从面料背面到正面环绕几圈，每次都穿过正极板。

要特别注意这个缝合。这是在你项目缝制中最重要的连接。你要确保你在电源极板与你的导线之间有最棒的连接。你的缝制线要穿过这



图C: 这是你将缝制的设计。



图D: 用粉笔将它记下来。

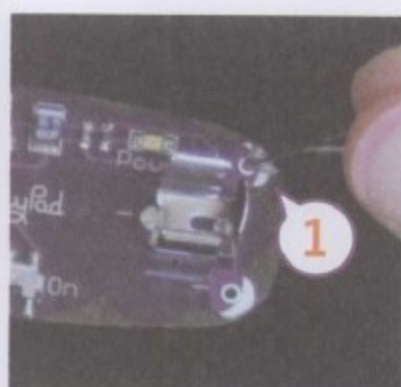




图E：用导线缝合。



图F：1.把多余的线从电源上剪掉。



图G：1.缝合电源的正极板。



图H：缝合连接线。

个孔几次（至少5次）。直到你不能把你的针穿过去。不要切断线，只是继续，进入下个步骤。

**把电池缝制到LilyPad：**缝制要尽量做得整齐。我使用的是一个带有羊毛里料的夹克，缝制线仅穿过里面的羊毛里料，在夹克外面看不到缝合线。

把LilyPad的正极板缝制在下面，完成连接。用导线把正极板缝到面料上。就像你缝电源板那样，需要小心处理，这儿的连接要结实。这个缝合线将在电源和LilyPad之间做一个电连接。

当你缝制它时，你需要在离LilyPad大约1英寸的位置打个结，并在这个结大约1英寸左右切断线，这样打的结将不会散开。

**连接负极板：**把你的板从电池缝制到LilyPad负极板。

**把面料胶涂到每个结上，防止结散开：**等胶干了再把线从靠近线结的地方剪断（见图L）。

#### 4. 检测你的针脚

**测量针脚的电阻：**拿出万用表，并把它放在电阻测量档位上。测量从电源+到LilyPad+及从电源-至LilyPad-。如果这些线路中任何一个电阻大于 $10\Omega$ ，你就需要用更多的导线加粗缝合。如果你不确定如何测量电阻，查看这个指南<http://tinyurl.com/46eoooy>（见图M）。

把一个AAA电池放入电源，并把电源开关打到通电的位置，电源的红灯将亮起。如果它没亮，而你确定打开了开关，那么请迅速移走

电池，检查+针脚和-针脚是否短路（大部分这种情况的出现是因为有一段导线在某处同时接触了-针脚和+针脚）。你可以使用你万用表上通断检测功能来检查+针脚和-针脚是否短路。如何使用通断检测功能的指南见<http://tinyurl.com/4l8fvq>。

也检查+针脚和-针脚的电阻。如果电阻值小于 $10k\Omega$ 左右，这说明应该是短路了（可能一根较细的导线丝正在同时接触+针脚和-针脚），你找到后需要修正它。

如果电源开着，看下你的LilyPad。在你每次按下开关时，它应该很快地闪烁。一旦这些都显示正常，关闭电源，并移走电池。

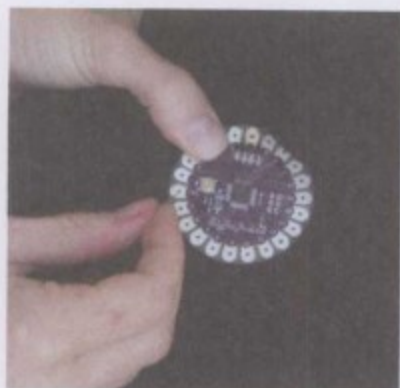
把你的电源和接地线绝缘：这样，你的夹克现在就布满了未被绝缘的导电针脚。人们穿上它是没问题的。因为身体可以很好地防止缝上去的线路之间的接触。但当脱下衣服的时候，如果你弯曲或者折叠衣服，线路就能接触到彼此，导致短路。为了解决这个问题，可以将蓬松的织物涂料涂在缝合线路上（或者用类似常见导线上的胶皮一样的绝缘物）。

**注意：**不要处理这些缝合线路，直到你能确保每个功能都正常运转！在功能正常后再考虑何时处理缝合线路的绝缘。

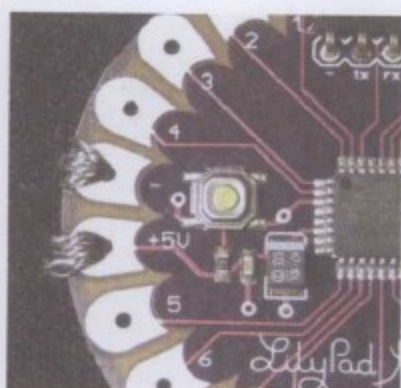
#### 5. 缝制你的转向LED

**缝制左右信号：**使用与把电源缝到LilyPad上同样的技术，将所有左转信号灯的正极板连在一起，接到LilyPad的一个板上，（对我来说是9号板）。将所有右转的信号电灯的正极板连在一起，接到LilyPad的另一个板上，（对我来说是11

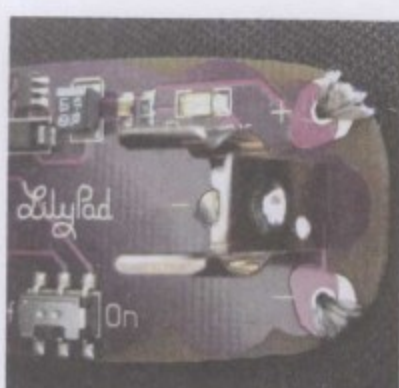




图I: 连接板。



图J: 注意我的针脚在这儿有多密。这是你的针脚应该看起来的样子。



图K: 连接电源。



图L: 一个粘结并修整的结。没有胶的结将迅速散开。

号板)。将所有灯的负极板连在一起，然后接到LilyPad的负极板上或者LilyPad另外一板上（对于我来说是10号板）。如果碰到什么疑惑的地方，可往回参考我的设计图纸。（图N~图Q）。

用织物胶水密封你的每一个结头以防止它们脱落。要小心别短路了，不要让一个缝合线路接触另外一个。这时，所有的LED线路是连通的，而你要确保左转信号的灯的正极板与右转信号的正极板都是不接触的，且它们也不与负极板接触。

**检测你的转向信号：**把一个程序装加到你的LilyPad上，每一个转向信号若都能正常闪烁，那么你的缝制就是正确的。

**注意：**如果你不知道如何给LilyPad编程序，在继续进行之前，看一遍这些介绍教程：[www.makezine.com/go/lilypadhome](http://www.makezine.com/go/lilypadhome)。

这是你的测试程序：

```
// The LED on the LilyPad
int ledPin = 13;

// My left turn signal is
// attached to petal 9
int leftSignal = 9;
// My right turn signal is
// attached to petal 11
int rightSignal = 11;
// the - sides of my signals
// are attached to petal 10
int signalLow = 10;
void setup()
{
```

```
// set ledPin to output
pinMode(ledPin, OUTPUT);
// set leftSignal petal to output
pinMode(leftSignal, OUTPUT);
// set rightSignal petal to output
pinMode(rightSignal, OUTPUT);
// set signalLow petal to output
pinMode(signalLow, OUTPUT);
// set signalLow petal to LOW (-)
digitalWrite(signalLow, LOW);
}
void loop() // run over and over
{
  delay(1000); // wait 1 sec
  // turn the left signal off
  digitalWrite(leftSignal, LOW);
  delay(1000); // wait 1 sec
  // turn the right signal on
  digitalWrite(rightSignal, HIGH);
  delay(1000); // wait 1 sec
  // turn the right signal off
  digitalWrite(rightSignal, LOW);
  delay(1000); // wait 1 sec
}
```

如果你的布置图和我的一样，你可以将上述程序复制并粘贴到你的Arduino窗口。

如果你的转向信号不工作，使用你的万用表（以及上一步骤中的说明）检测是否短路，或者接触不良，还要确保你的程序与你的物理布置图是相匹配的。

把转向信号的针脚绝缘：用蓬松的织物涂料涂在你的线路上。记住，确认每一个功能都正





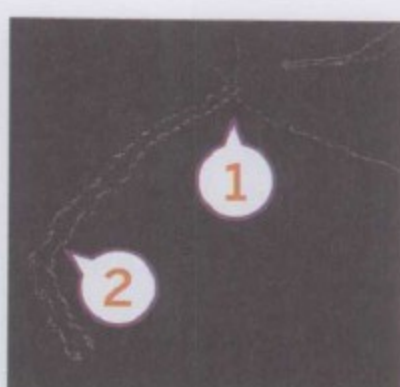
图M: 测量电阻。



图N: 在一个LED上缝制。



图O: 在工序中的针脚，外部视图-3个正极板被缝在了一起。



图P: 1.连于10号板上的转向信号LED灯的负(-)极线路。  
2.连于11号板上的右转向信号LED灯的正(+)极线路。

常工作后再处理线路的绝缘问题!

## 6. 缝上控制开关

找一个放开关的地方，这个位置要处于你骑自行车时容易按压的地方。我把开关安装在我的腕关节下方。可对照这些照片去理解我的意思（见图R~图S）。找到好的位置之后，就把开关的引脚刺进面料中，将引脚朝面料里面弯。

然后，把开关缝进衣服里面。将开关的一个脚与 LilyPad 上的开关输入板缝在一起。将与它斜对的另一个脚与接地板或者 LilyPad 的另一个板缝在一起。我左侧的开关输入板是6号板，右侧的开关输入板为 12号板。我将把4号板用于右侧的连接。如果碰到什么疑惑的地方，可参考我的设计图纸（见图T~图X）。

如果你不想让开关从针脚中脱落，那么当你做缝制时，别忘了用胶水加固开关的连接口。

## 7. 缝制指示LED灯

把 LED 缝到每个胳膊的袖子上，它们能告诉你是哪个方向的转向信号灯亮了，这是很重要的反馈。它们以闪烁的方式告诉你夹克的背面发生了什么，因此要确保它们是处于一个可以被看见的位置。将每个 LED 正极板缝到 Lily Pad 板上，并且将每个 LED 负极板接到开关的负极一侧（就是你在上一步缝制的线路）。我使用 5号板用于接左侧的 LED 正极板，3号板接右侧的 LED 正极板。再次说明，如果碰到什么疑惑的地方，

可参考我的设计图纸。

一定要记住，要上好胶并且剪掉那些线路中多余的线，小心不要造成短路。当你缝制好两个腕关节LED之后，你就完成了项目的缝制阶段。现在可以进入到编程阶段了。

## 8. 给你的夹克编程

我希望打开左侧开关时左侧转向信号会亮15秒左右，右侧开关也这样控制右侧转向信号。当转向信号亮的时候，按下相应的开关，又可关闭信号。同时按下两侧开关可以把夹克调到夜间闪烁模式。

腕关节处安装的LED应该反馈夹克的目前状况。这是我写的实现这个功能的程序：[www.makezine.com/go/lilypadcode](http://www.makezine.com/go/lilypadcode)。

把我的程序复制并粘贴到Arduino窗口，并把它上传到 LilyPad 上。你可能需要根据你所连接的灯和开关的针脚号，进行一些小的调整。可以修改LED灯闪烁延迟时间来定制闪烁模式。如果你想了解更多关于LilyPad的编程，或者想搞清我写的程序的意思，可以去看看我对 LilyPad 的介绍文章在[www.makezine.com/go/lilypadhome](http://www.makezine.com/go/lilypadhome)上。

把你的电池插进去，看它是否能正常工作。带它出去兜兜风，看看它是否能正常工作。

将剩下的线路绝缘要用蓬松的织物涂料涂在你的线路上。记住，要确认各项功能都正常后再处理绝缘问题!





图Q: 我完成的右侧转向信。  
注意我的针脚没有穿透衣服  
到外面来。



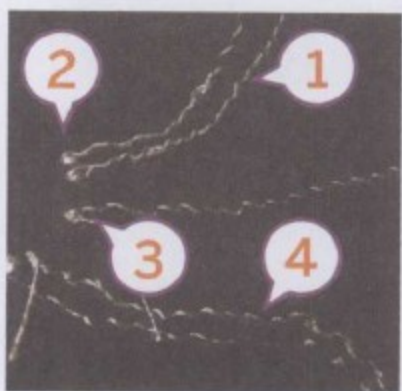
图R: 在运行中的按钮。



图S: 就位的按钮。



图T: 缝上按钮。



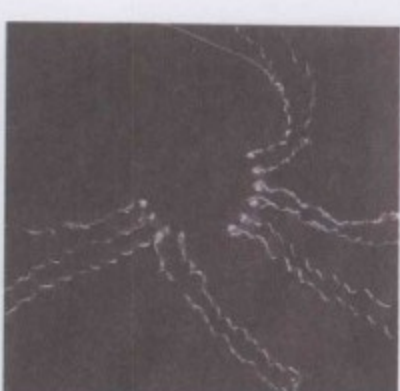
图U: 1和2是从电源到LilyPad  
的缝合线。3.连于左侧开关的  
第一条线路。4. 左侧转向信  
号缝合线。



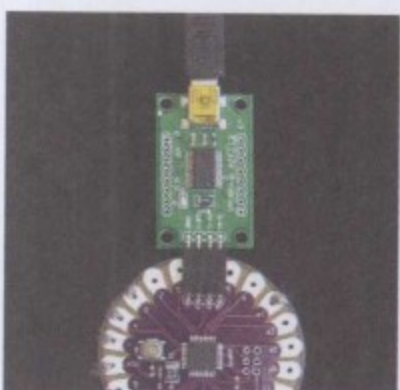
图V: 缝在恰当位置的按钮。



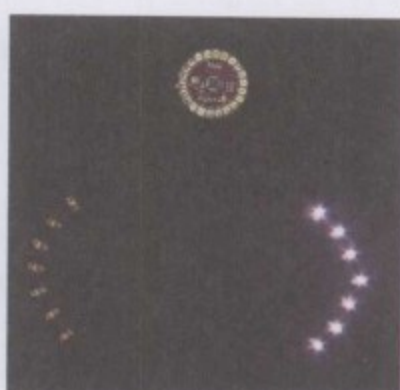
图W: 一个指示LED灯。



图X: 从后面看的电路。



图Y: 连接USB编程器。



图Z: 完工的夹克。

注释: 这件作品是可以洗的。拿掉电池,  
用温和的洗涤剂手洗衣服即可。

注释: 随着时间的推移, 镀银的导线会被  
侵蚀。随着洗涤和穿着, 它们的电阻将逐渐增  
大。为了控制这些腐蚀带来的影响, 我们可以使  
用蓬松的织物涂料或其他绝缘材料来保护导线。

利亚·布特里是麻省理工学院的一名媒体艺术科学系  
的助理教授, 她在媒体实验室进行技术研究指导。



## 护目镜清洁手套

不用冻到手即可保持视野清晰。

——麦克·沃伦



图A：令人瞠目结舌的护目镜清洁手套。

去年，我与一个朋友出去玩，当他正在检查滑雪板时，我看见他的一只手套有一个小的刮水片，用于清洁变湿时的护目镜。我不用滑雪板，我骑摩托车，但我也生活在多雨的加拿大西海岸，这就意味着甚至在春天和夏天，我都会遇到护目镜被雨淋湿的情况。几个月前，我刚购买了这副新手套，我拿这副手套做了个试验。

### 1. 材料

先去弄到一个汽车雨刮器，不过我们仅需要刀片1/10的部分。不管怎样请开始干吧。

### 2. 拆解雨刮器

是时候把它拆开了。雨刮器有不同的形状和样式，但它们基本都是组装的。不同的雨刮器其拆解过程可能和我所展示的不同，但是不要担心，都差不多。我们仅需要用橡胶部件，因此拆开的时候不小心弄坏外罩也没关系。用一把锋利的刀小心地切入橡胶中，直到触碰到固定橡胶刀片的银色金属柄为止，切下来一段。我切了大约5英寸长的一段。试着只是抓住橡胶，并且把它沿着摸柄的长度方向从侧边拔出，用来固定的橡胶小结构就容易拆开了。我把金属柄弄掉了，我们不需要它们。我考虑过设计一个系统，使更换刀片更容易，但它太费力了，并且不值得这么麻烦。把它们固定到手套上是更容易（见图C）。



图B：寻找材料。



图C：拆卸雨刮器。

### 3. 处理橡胶

粗略切下来的橡胶刀片需要沿着那个造型修整一点（见图D）。从一端开始，顺着刀片的方向整修刀片较短的底面部分（见图E）。这样处理后的雨刮器就能平整地放在手



图D：整理刀片。

套上了，并且不会出现大的摇摆。每个雨刮器会稍有一些不同，但应该大致相同，因此如果你的雨刮器和这个看起来不像，不要担心，处理一下你能修整的部分就会得到一个漂亮结实的基座，这样，雨刮器就可以平放在你的手套上了。

### 4. 针和线

我不确定 Instructables 是否有怎样穿针引线缝制的文章，但应该有。我把这件事委托给





图E: 当心!

Smexy Dead会员和 threadbanger来做。你需要使用粗一点的针，这样它就不会折断了，我使用的线是有光泽涂层的粗尼龙，用其他线也可以，只要粗一点，保证线不会被拉断就行。

## 5. 组装

我看的那个手套是在拇指上有雨刮器，但对于我这个作品来说，拇指不是理想的位置，因为它将可能摩擦到摩托车离合器罐。我选择把雨刮器放在拇指与手接触的地方。把刀片放在理想的位置，从末端开始缝合。

## 6. 完成

如果所有操作都是按计划进行的，那么你应该完成了。过程相当简单，而用起来的效果却非常棒。

## 7. 寄语

我原本在刀体金属摸柄那里设计一个滑道，那样的话刀片更换起来更方便。但是与作品主体制作的简单过程比起来，这个改进过程太难了。另外，在试用了几天后，我觉得更好的刀片位置可能是在大拇指指肚的下面，这个位置使你可以擦拭护目镜，还不会妨碍摩托车的任何控制。如果你能找到一个方法使刀片更换起来更方便，制作过程也简单，并且不会刮伤护目镜，那么试一试也无妨。祝你好运!



图F: 在修整后的刀片。



图G: 大针、粗线。



图H: 在刀片上缝制。

麦克·沃伦最近大部分时间都潜行来照顾他的独角兽、吃龙翼，冒出想法要看是否任何宇宙飞船靠地足够近可以把他从这个行星带走进入恒星。直到他后来创作一些小的奇事，等待时机，直到他把下一个十恶不赦的实验释放到地球上为止。



# 摩托车式自行车

把旧自行车改造成摩托车造型。

——布莱德·格林汉姆、凯西·麦谷万

首先，找到一辆旧自行车。如果你找到的是一辆儿童自行车也没关系，为了让儿童伸腿空间能大些，可以把两个车架连在一起，这样可以把底部车架往上推。龙头也将被往前推，这样就有空间安装一套漂亮的长前叉，而不需要制作一个超高的自行车了。

更多自行车、机器人及电子制作的信息可以在Atomic Zombie Extreme Machines上面查看：[www.atomiczombie.com](http://www.atomiczombie.com)。检查支持论坛，制造者的艺术廊、博客、下载、游戏、录像及更多！

## 1. 找一个用来改造的自行车

我用的是一辆典型的女式自行车，我是从当地废品回收站（见图B）拣到的。同时，你还需要两个20英寸的车架部件来制成一辆完整的自行车。这取决于你怎样连接车架。

## 2. 寻找第二个车架

我找到的第二个车架是另一辆儿童自行车。当把两个车架连接到一起制作一辆摩托车式自行车时，车架不太一样也没太大关系，只需确保所使用的后三角与后轮相配即可（见图C）。

## 3. 盘点所有必要的部件

把每件东西拆开，已开裂的轴承环、生锈的轴承及弯曲的踏板都应该换掉（见图D）。



图A：已完成的摩托车式自行车。

## 4. 截断框架管

把两个车架连到一起，制作一个更长的车架。我截断第一个车架的上管及前管，截断另一个车架的下管、前管以及五通管，我使用第一辆车架后半部及第二个车架的五通管，车架下舌及前管部分（见图E）。

## 5. 打磨并清理五通管

部件被截断之后都需要打磨掉残留的金属毛边，刚截断它们的时候，部件比较容易处理。一旦你开始焊接，把打磨盘放进要打磨的区域就可能有困难了（见图F）。

## 6. 定位焊接两个车架

我决定把两个五通管放在地上，这样能看到前面车架上的头管结束的位置。设计的效果是





图B: 我捡到的自行车。



图C: 找到的第二个车架。



图D: 这个是两个车架及足够组装一整辆自行车的小管子。



图E: 从一个车架截断的车架下管、前管及五通管。从另一个车架截断的上管及前管。

完美的。五通管更靠前，头管又漂亮又高，头管和座位之间的距离更长了。我迅速把这些部件按照设计的位置进行定位焊接，确保垂直排列正确（见图G）。

**安全警告：**在一些金属上做焊接时冒出的烟尘及涂层含有有毒的颗粒。在焊接前，请确认金属和涂层的材质。一些涂层包括铅和其他化学物体，会引起严重的健康问题。焊接需要在一个通风良好的地方进行，远离可燃物。在焊接时务必穿着安全装备。

## 7. 填充缝隙并且制作座撑

基本的车架定位焊接在一起之后，下一步要使用从其他车架上锯下来的废料进行填充。因

为我们点焊的车架不足以支撑骑车人的重量，所以需要使用一些管件来制作一个结实的结构。把一个座撑截成两半，分开两个小管。然后在车架上找到空间焊接这些部件（见图H）。

## 8. 制作三角架来增加强度

两个管道的长度足够组成前管至座位管顶部的两个三角架。三角架是最坚固的造型，你可以用管道进行组装。两个五通管需要被连接起来，因此管道的另一个小部分可以从多余的车架上截断，并与它们进行组装。

## 9. 组装车架

两个五通管间的管道差不多能构成车架。我

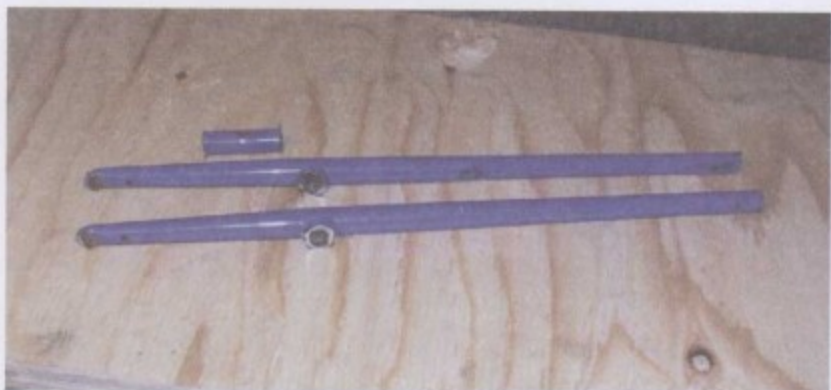




图F: 五通管已清理完毕并准备焊接。



图G: 定位焊接两个车架。



图H: 把一个自行车座撑截断为两节，用来连接两个小管。



图I: 从残留的车架上截断的管，将之焊接在两个五通管之间。

可以想象车架在这一点是足够结实的，但某些东西看起来丢失了一只是无法在那继续操作。另外，我得到一些车架多留的废料。此时焊接已经完成，并且地面也已经清理干净了（见图J）。

## 10. 增加更多的管

我想再加一个管，使其可以在车架上组成另一个三角架，而且从底部到顶部管道直径正逐渐变小，因此我找到了更小的钢棒（从一个旧的冷冻架），我用它来组装。现在车架由许多三角组成，并且看起来已完成（见图K）。看看我还能把其他什么东西焊到这个东西上。

## 11. 前叉构造

在增加别的部件之前，我决定在前叉上再做些改造。要做的第一件事情是把前叉截断，尽可能节省更多的金属，因为一会儿需要将它们在新的车叉子上重新组装（见图L）。

## 12. 截断车叉子腿

截断前叉腿，仅是让垂直部分被移走。进行这个操作以便稍后安装新的车叉子腿（见图M）。

## 13. 加长前叉

在前叉截断叉腿的地方再焊接两根长1英寸的水管来进行延长。为了焊接时与导管之间能顺利连接，你得把原来的车叉子材料打磨一下。当我焊接这个延伸部分时，前面的轮子安装件也被焊到前叉的另一端，并且我安装一个轮子来支撑它（见图N）。

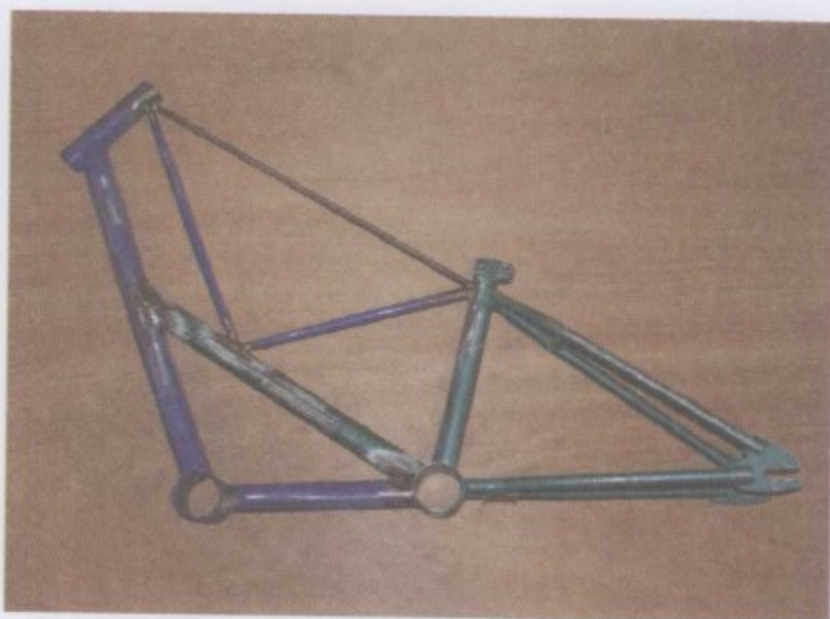
## 14. 用剩余的东西作时髦的装饰

这个剩余的链轮安装在车架中作为装饰。我把自行车所有的齿轮都喷成了桔色（见图O）。

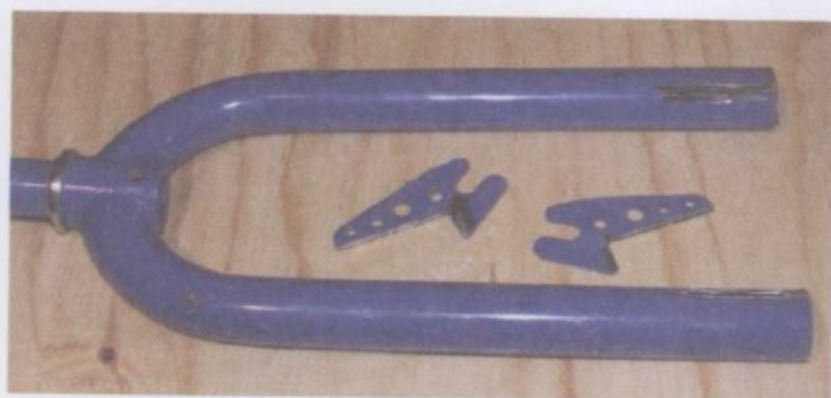




图J: 焊接完成并且地面整洁。



图K: 增加另一个管, 制作另一个三角架增加强度。



图L: 从车叉子腿上截下前轮安装件。



图M: 截断前叉腿, 仅垂直的部分被移走。



图N: 在原来支柱被截断的地方, 通过焊接两个1英寸长的水管, 以加长前叉。



图O: 这个剩余的链轮刚好安装在车架中。

## 15. 组装摩托车式自行车

摩托车式自行车要按正常顺序组装。把车叉子的两个五通管放在和它们在原来车子上差不多的位置, 并确保踏脚与地面之间有合适的距离 (见图P)。

## 16. 制作一个鬼环

与其把剩下的材料扔掉, 还不如用这些废料来制作一些装饰。我又在车上装了一个车链子, 这个链子其实没有什么实际作用, 只是与真正的车链

子一起旋转而已, 为了更酷一些 (见图Q)。

## 17. 喷涂摩托车式自行车

一旦完成组装后, 我使用留在车库附近的一些备用的桔色喷漆和一个刷子亲自动手给这辆哈雷自行车上漆。车链子被刷成黑色来增强这台自行车的厚重感, 并且用钢丝绒来打磨抛光。

## 18. 开始炫耀

带有双重车链子的自行车看起来非常酷。





图P：组装自行车。



图R：炫耀一下。



图Q：从曲轴上截下的臂状物，使用中心轴来制作一个车链子。

我告诉人们，这辆车的速度提高了一倍，都能追得上汽车了。哈哈，当然除了看起来更酷外，它其实没变快。不过大家还是信了。

### 19. 桔色的摩托车式自行车很酷

摩托车式自行车骑起来很舒服，对于新手来说，骑自行车也比骑摩托车容易。弧形的座椅可以调节高度和位置，以供不同身高的人来驾驶（见图R）。

### 20. 享受你的摩托车式自行车吧

我们希望你享受这个制作项目。你也可以把你制作的作品上传到：Atomic zombie Extreme Machines Builder's Gallery（极限机器制作者画廊） [www.atomiczombie.com](http://www.atomiczombie.com)。

在那里有：

④ 制作爱好者论坛

④ 录像

④ 博客

④ 游戏

希望在那儿看到你！

布莱德·格林汉姆、凯西·麦谷万在忙于制作三轮车、斜躺脚踏车、摩托车式自行车及电动自行车之类的东西。这些车库黑客很少有空闲时间，但他们一直保持着用网络与世界其他地方的自行车制作者联系交流。



# 排水道仰卧滑行小雪橇

把一道水泥排水沟变成一个滑降赛道。

——飞利浦·马斯·石美科

我们决定把山上的水泥质排水沟当作仰卧滑行小雪橇的路线。一起来看看怎么做吧。

**1. 材料：**排水道宽度决定了材料的规格，我们需要3/4英寸的胶合板。你还需要4个带有足够大螺栓的滑雪板滚轮（见图A）。然后还要有用来当作把手的绳索。

**2. 附加加固物：**在你的板材上决定滚轮安装方向，从3/4英寸胶合板上截出滚轮加固长条，并且将它粘到滑板主体上，把它们涂上胶水后夹到小雪橇上（见图B）等它干燥。每个末端为我们留出大约4英寸的空间。

**3. 预备板材：**不需要增加垫子，但需要用砂纸把板材的表面磨光板，以消除毛边（见图C）。

**4. 安装滚轮：**基于板的宽度，你需要保证外部的轮大约相距30英寸。也确保与板的前部保持适当的距离。标出每个滚轮孔的钻孔位置。移走滚轮，并且钻孔。钻完所有的滚轮孔后，加上滚轮、螺栓、垫圈、锁紧螺母，并且将它们拧紧（见图D）。

**5. 粗绳把手：**后来我想到了一个办法，我们增加粗绳把手可以帮助我们抓牢，并且方便操控方向（见图E）。在板的中间位置（从前往后），我们钻1/2英寸的孔，与每端相距4英寸大致与边相距2英寸。

**6. 乘坐测试！**现在是开心部分——乘坐！第一，要侦察地形。你绝对不希望快速滑下管道时发现前面是一堵水泥墙或者是悬崖。清除路上的所有障碍物，并且标注你需要停下的地方。穿上靴子，戴上头盔、手套和护膝。

给小雪橇一个推动力，然后就可以出发了。它会



图A：4个滚轮。



图B：夹紧磨带。



图C：砂磨表面。



图D：保护零件。



图E：捆绑把手。



图F：飞速通过管道。

达到令你难以置信的速度（见图F）。想要停下时，你可以用你双脚蹬在壁上来减速。

更多详细的说明和技巧，浏览Instructable上的项目介绍。

飞利浦·马斯·石美科和他们家庭的其他成员居住在加拿大的San Jose。他们喜欢制作并发明东西，包括新的运动、机器人，及攻击性的东西。



# 太阳能三轮车

利用太阳能免费旅行。

——大卫·皮尔斯

此项目的目的是开发一个有如下功能的交通工具：

☉ 能够进行不耗费能源的绿色短途行驶（<10英里），它不用接通电源，也不会排放任何污染物。

☉ 边工作边充电。

☉ 造价便宜、操作简单、保养费用低廉。

这是为了瑞兹·托斯博士的“能源与环境，一个全球性视角”课程而作的项目。我们关注能量的来源、科技运用及其对于环境的影响。

## 1. 准备一辆车

找一辆具有低滚动阻力的轻型车。按照你自己的意愿选择两轮、三轮或是四个车轮都可以，原理都是一样的。四轮车可以用很多方法进行改装。当然，如果你恰巧有一辆三轮或四轮脚踏车，那它就是你最佳的选择。为了操作简单，此项目我使用了一辆三轮车。车筐为电池和迷你太阳能电池板提供了一个很好的放置位置。

我们首先要彻底拆卸三轮车并且给它涂上鲜绿色的油漆。也许你会觉得这一步是不必要的，但是对于我来说是必要的，因为这个项目的目的是宣传环保理念，所以必须引起别人的注意，让别人一看就知道它是一辆绿色环保车辆。

它是一辆不用汽油和电推动的车辆，完全依靠太阳能运转。

在给三轮车框架刷漆之前，我利用这个阶段加固要装上电池的那部分框架。铅酸电池较沉，但是它们相对便宜，所以还是选择了它。首先，我们需要在轴壳上焊接一根管，将重量分布在四个负荷点上。三轮车后边也要安装一个附属框架使已焊接的管承担重量，否则焊缝就会因承载负荷而最终疲劳并发生故障。给三轮车精心装



图A：太阳能三轮车，一个很酷的绿色机器。

配并安装高压胎（65磅/平方英寸）以使滚动阻力减到最小。如果有焊机的话，电池架就好制作了。把螺栓焊接到车筐上做电池架，如果所使用的是双头螺栓的话，那拆卸时就会更加容易。将一些12V发光二极管放进反射镜作为刹车灯并连接刹车手柄，当你刹车时，刹车手柄就会切断发动机电源。这些发光二极管仅与三个12V电池中的一个连接。

## 2. 传动系统 / 运行装置

动力传动系统包括电力系统和电动机。电动轮毂电机套件购自[www.Goldenmotor.com](http://www.Goldenmotor.com)，成本为259美元。它包括一个带有集成无刷36V电动机作为枢纽的前轮，连同其他必要组成部分，诸如旋转控制发动机转速调节手柄，用以切断发动机电源的刹车手柄，电池电平指示器，电机转速控制器，36V的电池充电器和电池组连接器。我不太确定这些东西是否依旧可以买到。

安装发动机需要把前轮做一个简单的改造，用电线将发动机与后车筐下的控制器相连。





图B: 加固安装电池部分的框架。图C: 安装装配好的电池架。

图D: 前轮上的动力传动系统。图E: 篮筐中的电池。

转向管附近的连接线之间一定要留有空隙，使它们在最大的旋转角度下不会处于紧绷状态。把手套和刹车手柄要换成新的，与它们相连的导线也要连到控制器上。选择电池时要注意电池的价格、重量以及规格与充电时间之间的关系。3个12V20Ah的电池接在一起能输出36V20Ah的能量，但是充电所需时间相对较长。增加的电池开关装置使骑车者不必拔去电池组装置就能关掉电源系统。

### 3. 充电系统/太阳能电池板

太阳能电池板要尽可能提供最大限度的功率，但是这些电池板也必须提供相应的电压。太阳能电池板产生的电压会在一定范围内上下浮动，但是电池板的额定电压是与选择合适的充电控制器息息相关的。我在eBay上买了三个Q cell牌单晶太阳电池板，每个110美元。它们最大电压是21.8V，额定电压17V，额定电流1.2A。这三个太阳能电池板连接在一起达到的最大电压是66V，额定电压51V，对于需要42伏电压的充电电池来说绰绰有余。车子前端需要一个车筐来容纳第三个太阳能电池板。从欧姆定律功率等于电压乘以电流 ( $P=V \times I$ ) 来分析，电池板产生61.2W的额定功率，最大功率超过80W。最大功率点追踪 (MPPT) 充电控制器通过个隔离蓄电池负荷来利用太阳能电池板，并且一旦达到条件就以峰值功率运转。充电控制器可以从[www.solarsellers.com](http://www.solarsellers.com)买到。约翰·德雷克先生很热心地协助我订制了一台充电控制器。这个控制器基本上是吸收来自太阳电池板组的变化的电压/电流量输入，并将其转换成恒定的电压 (42V) 来优化36V电源进行充电。控制器的最大输入电压

是100V，所以66V的峰值电压不会损坏控制器。这个控制器不像大多数控制器那样，属于最大功率点追踪 (MPPT) 类型，阳光越足充电速度越快。为了电池的充电时间更为合适，这些电池需要提供比插座的110V稳定电压到36V充电器/变换器这种1.5A更快的充电速率。太阳能电池板一般自身产生的电流不能达到1.2A。但是有了MPPT控制器后，它们就能进行正常充电。车子放在每天能接收几个小时日照的地方 (我住的地方阳光充足)，能保持电池电量充足随时可用。

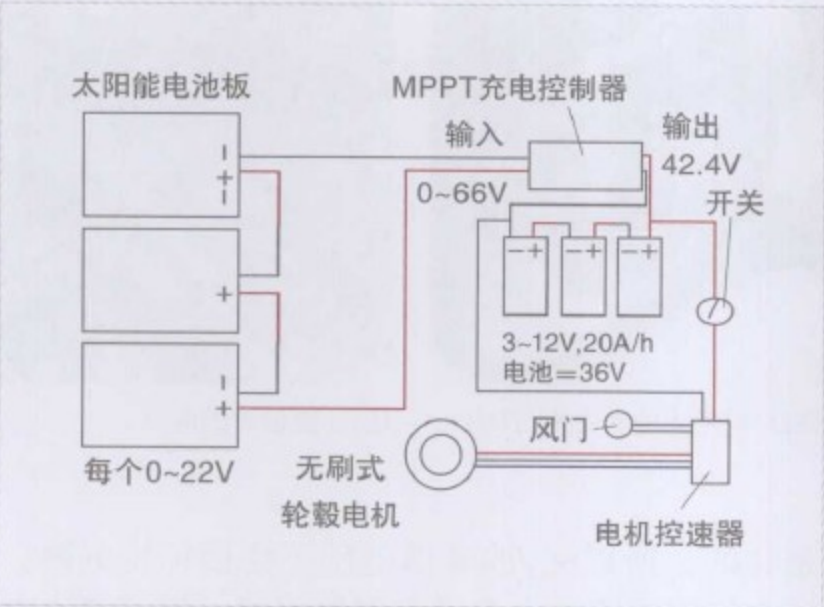
还迷惑不解的人请看这里，电动机消耗电流能达到20A，太阳能电池板增加的1.2A的电流不会使它更快，因为这1.2A仅仅是通过控制器对电池充电用的。发动机转速控制器不为额外的电流所影响，它在没有太阳能电池板的情况下照样输出电能，只不过电池的充电时间会稍微长一点。在没有电池板的情况下净电流量是  $(20 - 1.2) A = 18.8A$ ，而不是20A。

发动机只在启动时需要20A电流，所以巡航时需要的电流就会很小。发动机转速控制器把电压控制在32V以保证电池电压不低于10.5V。但是我监控电压使电池不在36V之下放电。

### 4. 安装太阳能板

现在你得把太阳能板安装到你的车子上。在车筐上焊接上合页以安装太阳能电池板，使它们借助车筐保持倾斜度。用橡胶带在电池板的背面将其绑牢，以免它们在骑行时散开。当你把所有的导线都安排妥当，把电池和太阳能板固定牢靠，在重新检测所有装置之后，你就可以上路了。





图F: 太阳能三轮车接线图。

工作性能：

这个太阳能三轮车根据骑行者的重量不同行驶速度大约可达到每小时15~18英里。我骑过的最远距离是10英里多一点，途中经过斜坡，而且在我行程结束时电池依旧是满格的（绿色）。在驾驶到10英里的时候，电压下降到大约36V，依旧高于控制器的临界电压。如果电池能保持稳定的电压，那太阳能电池板就和充电插座在同样的时间内完成充电，因为充电插座和太阳能充电控制器都是以恒定功率充电的。以恒定功率充电，再次使用欧姆定律 ( $P=V \times I$ )，当电压升高时，充电电流变小，因为电池电量逐渐升高。意思就是，如果保持电压不至于过低，太阳能电池板就会以相当于充电插座的充电速度提供充足的电流。避免电压过低很容易，因为我一般行程都在3英里左右，最多半天，所以电压不是



图H: 感受免费能源的力量。



图G: 太阳能电池板合页。

问题，但是长途旅行时我会带上万用表。

三轮车花费910多美元，其中：

☉ Schwinn Meridian牌子的三轮车：	250.00美元
☉ Q-cell 牌单晶太阳能电池板：	330.00美元
☉ 充电控制器：	95.00美元
☉ 电动轮毂电机套件：	260.00 美元
☉ 12V的电池（3个）：	60.00美元
☉ 高压管：	15.00美元

大卫·皮尔斯是加州州立大学机械工程系的一名学生。他对各种形式的人力推进设备感兴趣，喜欢冲浪、玩滑板和旅行。



# 怎样得到免费的游艇

听起来像是不可能的事，其实不然。

——蒂姆·安德森



图A: 我的首只自由游艇，注意这只柴油罐由啤酒桶做成。

## 1. 得到免费的游艇

其实这是很容易的事。Wooden Boat杂志在每期有一个“免费小船”版块。某些港口大亨可能会给你看一些免费的船只。尤其在秋天，美国东北部会有很多这样的船只。

我的朋友帕里克和我就是从craigslist.com的“免费小船”部分得到如图A所示的这个小船的。

## 2. 租一个小艇停泊码头

你需要找一个停放船的地方。我们的码头一月花费200美元，它是一个30英尺的码头。一些游船码头不允许木制船停靠，也可能不允许10年以上船龄的船停靠。我们发现Emeryville游船码头是一个比较不错的地方。

在Instructables的项目网页上，你可以找到我们进入码头填的申请表。

## 3. 投保险

为了租一个游船码头，你需要投保险。

## 4. 准备好前进

我们带着油漆刀和刷子在船周围游动，刮去所有在底部茂盛生长的海洋生物。当这样操作时，船需要处于水里1英寸或者更高些。经过查看，我们船的柴油发动机运行很好，但橡皮排放软管泄露需要更换了。有一个抽水机在船的背后刚好在水汽从排气管进入软管的地方，以把水喷到排放管里冷却热气。我们去West Marine买了一个新的软管，7.71美元。我们也找到一些能满足出海需求的照明灯。

我给小船的一个定义：就好比吸引你往水里投钱的那个水里的洞。

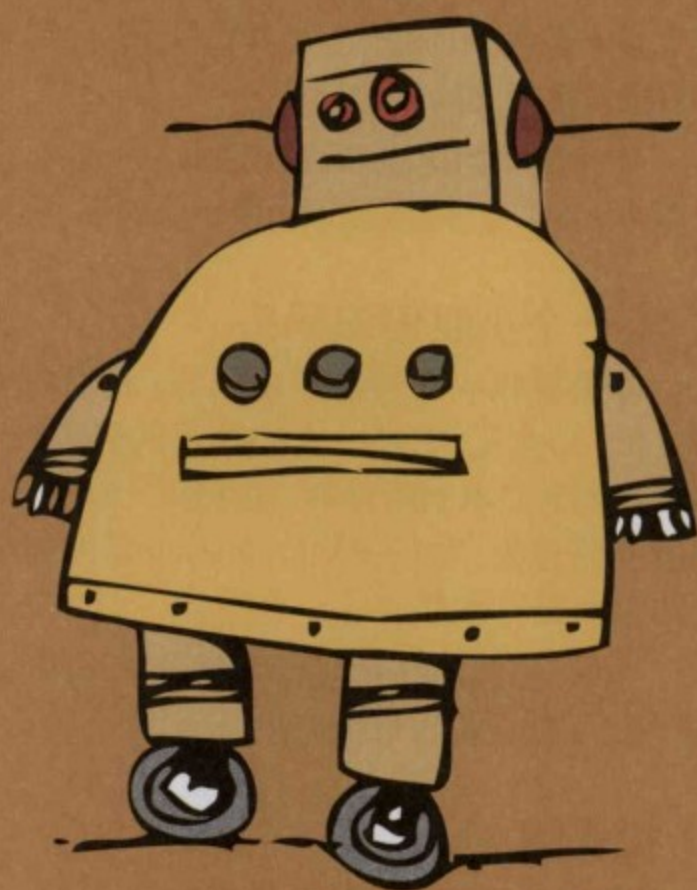
## 5. 未完待续

更多信息请查看网站：[www.instructables.com/id/Maiden-Voyage-of-the-Free-Yacht](http://www.instructables.com/id/Maiden-Voyage-of-the-Free-Yacht)。

蒂姆·安德森创建了zcorp.com公司，这是一家3D打印机的生产商。他四处旅行去寻找低耗费技术。他曾为《爱上制作》写过150多篇稿件。



# 手工





多年来我一直有这样的印象中，手工是无事的祖母嗅着百花香，或是新时代嬉皮士销售家制的手工香皂活动。不是轻视有香味的祖母或者典当香皂的嬉皮士，但手工艺对我来说是很新奇的，就像月球的表面。

直到有一天，我的思想改变了，很可能是在人们开始浏览我的Instructables网页，将我的作品称为手工的时候。起初，我感觉被冒犯了。我不是用钩针编织洋娃娃；我不是制作香皂，我甚至不使用自然纤维！

我非故意跌入一个新型手工运动中，它是从前几十年DIY的风气中衍生出来的。这些手工艺人的新趋势不依靠那么多的传统、修改、搅和、颠覆、越过了惯例常规。

放弃去商店购买而采用手工制作，这个手工艺者组成的标新立异的团体相信自己能制作东西，不管他们采用了什么方法。通常来说，瘪瘪的钱包、有限的工具，及朴素的材料限制了大量的想法。而丰富的材料、灵活的创作空间带来的成果，可以与一个高度受训过的海军海豹特种部队相媲美。

怀揣着同样的独立思考精神，有着非常规的材料及极度非常规的方法，使Instructables的手工艺者创作的作品都是有用及富有个人意义的。就是这种极度具有个人气息的风气，让Instructables变成了享受。

你想要一个钱包，如果去一家商店，钱包可能是由皮、乙烯基或者帆布制作的，它们基本上都被制成于同一种风格、同一种尺寸及材质。去Instructables，你将发现大量由各种东西制成的钱包，从玩的牌到内胎，它们的制作都具有丰富的设计差异，远超过你能的想象。这无尽的变化，被强烈的个人主义激励着，这让Instructables工艺社团尤为独特。

——兰迪·萨拉凡





## Altoids薄荷糖铁盒项目

这是一个薄荷糖铁盒改制的作品。有了薄荷糖盒子，还有什么不能做呢？

### 糖盒钟

——威廉姆·克拉格

/altoids-clock



这是用一个装酸味芒果糖的铁盒子制作的钟，无需时间刻度就知道现在是什么时间。



从一个便宜的时钟中取出钟机芯，把他们安装在糖果铁盒中。在盖子上戳一个孔用于安装钟的指针。

### 微型吉他

——普帕斯

/Altoid-Guitar



在薄荷糖盒上插把尺子，装上吉他弦和调谐螺栓，你就能做出了一把小小的吉他了。

### 薄荷糖盒吉他电子版

——阿森、伊恩·威尔森

/Altoids-Tin-Guitar

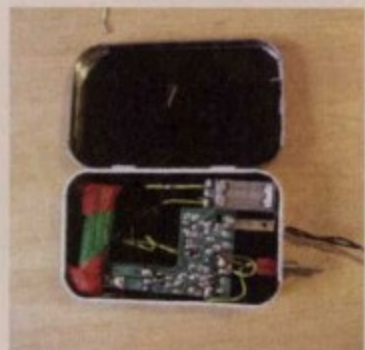


加入一个压电话筒和一个功放插座，可以把你的微型吉他声音调大到11。

### 薄荷糖盒闪光灯

——马丁·德·斯林康特

/Minty-Strobe



制作可触发的闪光灯来拍摄高速的瞬间，使用了一个照相机内部的闪光灯相关部件和一些开关。



捕捉运动，悬空的硬币。

在Instructables网页可以找到Altoids薄荷糖盒制作爱好者们的评论及建议，输入[www.instructables.com/id](http://www.instructables.com/id)进入下面的链和余下的字母，例如：[www.instructables.com/id/Altoids-Tin-Guitar](http://www.instructables.com/id/Altoids-Tin-Guitar)。



## 用旧的iPod做的 薄荷糖盒子

——康蒂·赛通

/Altoids-case-made-from-old-iPod-Shuffle



薄荷糖的盒子用来做小制作了, 这些薄荷糖怎么办呢? 用这个iPod外壳制作的薄荷糖盒子怎么样?

## 顶级的iPod盒

——戴维、查克·印得斯蒂

/The-Ultimate-Ipod-Altoids-Case



带着这个顶级的iPod盒走向极酷! 哇, 花花公子!

## 小音箱

——马修·帕支

/Altoids-Tin-Speaker



把你的iPod插入这个薄荷糖盒做的小音箱, 灵感来自MAKE杂志的Crackerbox Amp启发。



你需要一些制作PCB电路板的经验来制作这个小音箱。

## 应急包

——丹尼尔·马修

/Altoids-Survival-Kit\_2



我们的薄荷糖盒将帮助我们获救, 当我们把这个盒子打进背包后, 在野外遇到紧急情况可以帮助我们获救。

## 自行车应急包

——SMART智能

/Bycicle-Survival-Kit



这是为骑自行车的朋友准备的, 所有的这些都可以装进一个薄荷糖盒子。



在这个盖上写下重要的联系方式。

## DIY的烧烤大会

——艾利克斯·弗雷明

/DIY\_bbq\_in\_action



用这个可折叠的便携烧烤架子随时可以进行烧烤。



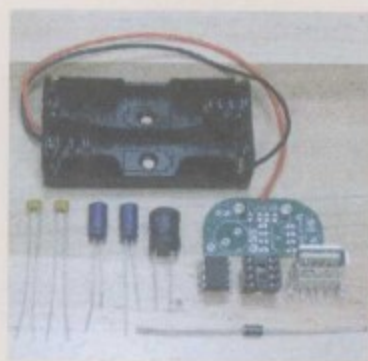
## Altoids锡罐项目

获奖  
作品

### 薄荷糖盒升压移动电源

——李莫·佛烈德

/MintyBoost!-Small-battery-powered-USB-charger



薄荷糖盒做的升压便携式USB充电器，初学者可以从adafruit网店购买套件 ([www.adafruit.com](http://www.adafruit.com))。

### 便携式水彩盒

——JPMartineau

/Altoids-Tin-Pocket-Sized-Watercolor-Box



使用软陶土制作小格子用来装水彩颜料。等颜料干后你就拥有了一个便携式画室了。

### 应急蜡烛

——EAKLONDON

/Altoids-Tin-Emergency-Candle



有了这个蜡烛后你就不会再摸黑了。盒子的盖子上附有火柴和擦板。

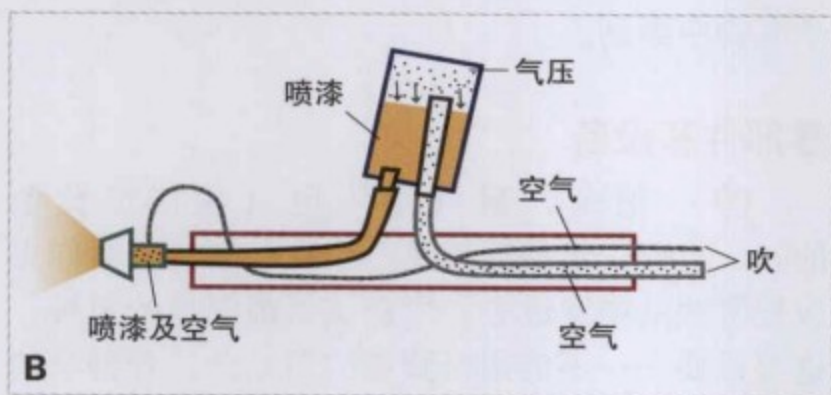
为了浏览这些Instructables，读一些从其他的Altoids 黑客的一些评论及建议，键入 [www.instructables.com/id](http://www.instructables.com/id) 和余下字母，例如：[www.instructables.com/id/Altoids-Tin-Guitar](http://www.instructables.com/id/Altoids-Tin-Guitar)。



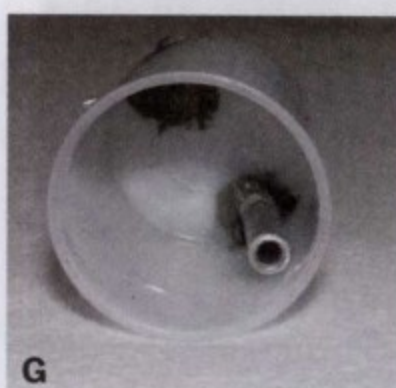
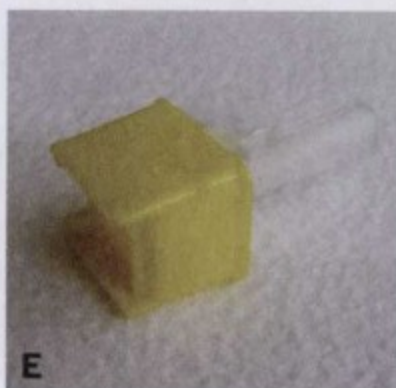
# 油漆喷雾器

通过吹气来驱动油漆喷雾器。

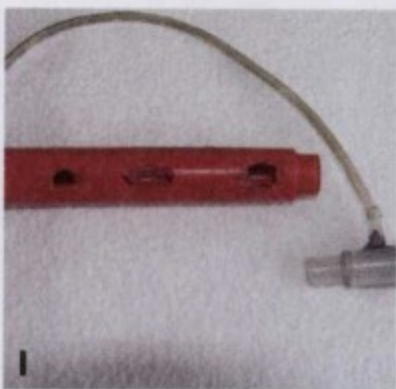
——玛瑞克·苏丽恩斯基



图C: 塑料管(如签字笔的管)、一个35mm胶卷筒、一个可控的喷壶嘴。图D: 从瓶子上移走喷嘴, 你得把头拆开得到单喷嘴(保留喷嘴头后面的咽喉状部件)。图E: 可调的喷嘴。图F: 制作一个喷嘴对接管, 图示的管上连着一个不同的喷嘴, 但想法是一样的。在喷嘴的咽喉部位钻一个孔, 用来装短的金属或塑料管(用来装橡胶管), 使用环氧树脂或者其他的黏结材料把它黏在适当位置。



图G: 准备颜料杯。在薄膜小罐的底部钻两个足够大的小孔来接坚硬的管子, 一个管大约3/4英寸的长度向上进入小罐(空气管), 一个应该是底部(喷漆管)就近冲刷, 使用图B的原理图作为参考。把对接接头管道黏在适当的位置。图H: 颜色杯, 空气及喷漆管在适当位置的视图。图I: 准备喷雾器的主体。没着记号笔筒的长度方向钻三个长孔穿软管。另外, 使用图B用于参考。



图J: 装上所有的三个软管(见图B), 并通过你钻的孔把它们穿进喷雾器。图K: 空气及喷漆管道被附在喷漆的杯上。一个附加在喷嘴, 另一个通过喷雾器穿到接口管。图L: 组装好的吹刷, 装上喷漆, 准备开火。

注释: Instructables网页上有一段录像显示这个项目的组装过程。

玛瑞克·苏丽恩斯基与他的妻子和儿子一起生活在波兰。他是一位汽车喷漆商店助理, 并且热爱钓鱼、电脑游戏及手工制作。



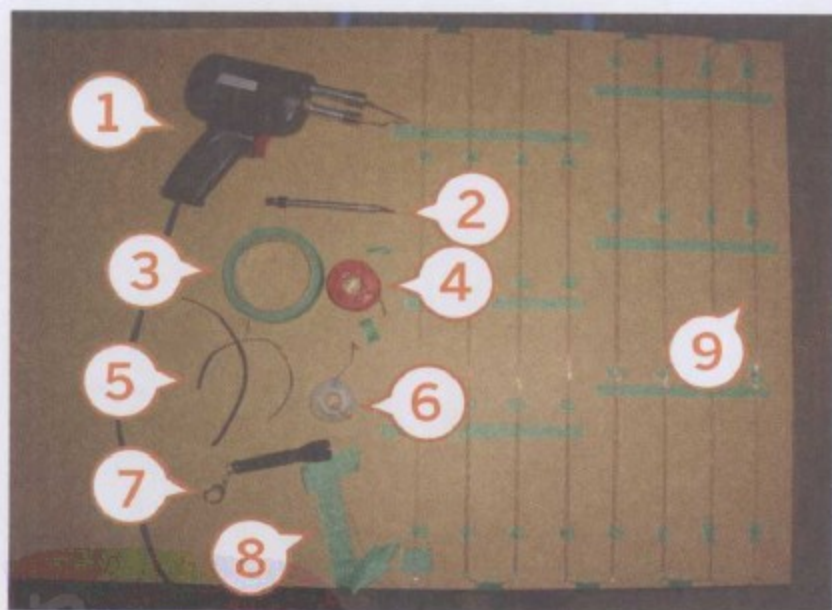
## 电子雨伞

一把普通雨伞可以被改造成奇幻伞。

——乔·科沃斯基



图A：电子雨伞。



图B：所示是大部分器件和工具。1.电烙铁。2.小刀。3.覆盖胶带。4.焊锡丝。5.贴片LED（还带着包装）。6.吸锡带（用来去掉多余的焊锡）。7.迷你手电筒（当没点亮时很难看到它的小LED）。8.引出线的一段（在这个线上加电后就可以看到所有LED都点亮了）。9.把LED焊到这儿。

电子雨伞能发光，晚上带着它就像星星陪伴一样。晚间在乡村漫步时可以带着它，或者只是带着它发呆也很美。

### 1. 你需要什么

你需要的东西可以通过当地商店、电子零件商店、在线商店及从你周围闲置的一些旧的电子废物中弄到。

#### 零部件和设备

① 一把伞，最好是浅色（我拣选黄色的），有一个直柄把手及一个空心轴，因此你可以把导线从中穿过去。伞应该是最简单的那种，这很重要——不能用带弹簧的自动伞，那种伞的轴是空的。

② 64颗你喜欢的颜色的SMD（贴片）LED。实际尺寸没关系，较小的看起来更加不可见（更好），可是焊接起来更困难。我使用尺寸为0805（2mm宽）3.5V白色LED。白色、蓝色、紫色及一些绿色需要3.5V电压，因此每个LED上将不需要额外的限流电阻，但1.8V的LED（红色、黄色、绿色）需要焊接电阻（因此更麻烦的）。

③ 一卷细的单股线，漆包铜线。细的线可以隐藏在伞下而看不见，也能够承受一定的压力/障碍。贴片LED要焊接到这个细线上。

④ 一个3AA电池盒，最好是紧凑型的，并且被放置为L形，这样电池在伞轴上是平放的。3-AAA电池也能工作得很好，并且更加紧凑，但持续点亮时间会更短些。

⑤ 普通的塑料绝缘线，最好是在重复弯曲后不会轻易折断的那种。

⑥ 一个750Ω带开关的可变电阻用于调节亮度，用来打开及关闭伞的LED灯。

⑦ 针线（和伞相同的颜色）。

⑧ 焊锡及电烙铁/焊枪。

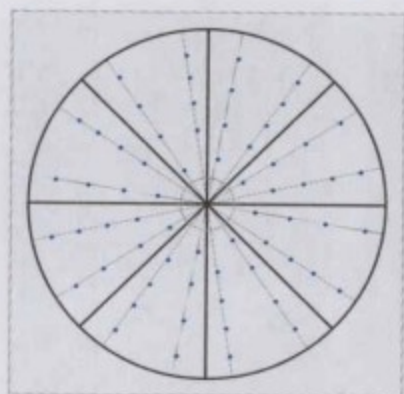
⑨ 剪钳、剥线钳、剪刀、裁纸刀。

⑩ 电钻和钻头。

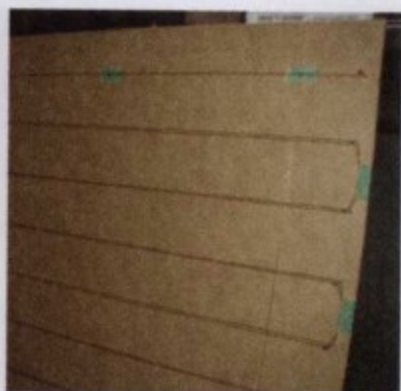
⑪ 大板及小钉子，将用于布置导线并把LED焊到导线上。

⑫ 覆盖胶带及双面胶带/地毯胶带。

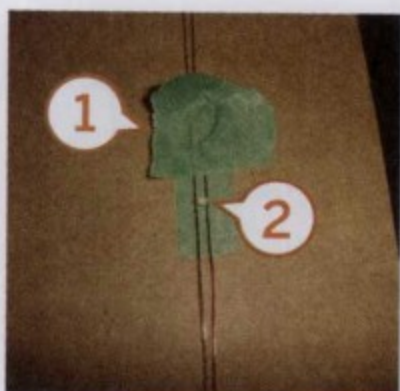




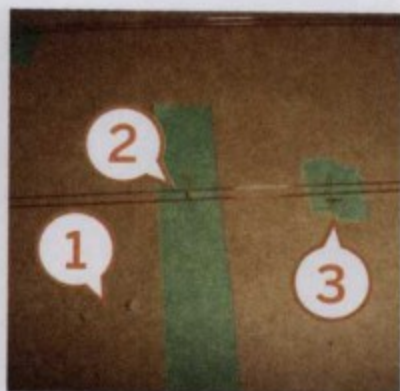
图C: 每个蓝点代表伞内的一个LED。



D: 两根细线并排往返粘在木板上。



图E: 1. 这个胶带保证线是压着LED的。2. 贴片LED焊接在线上。



图F: 1. 被放到导线上之前的LED。2. 焊好的LED。3. 下一个LED焊接位置。

⑨ 透明的环氧树脂或者万能胶。

## 2. 把LED焊接到导线上

对于一些漫长而且乏味的步骤要做好心理准备。小心地把64个单独的LED焊接到细且不容易处理的导线上，要有耐心。

在开始前，测量你的雨伞，规划好每个LED将要处的位置。这个伞将有16根从中心辐射出来的线，每个线有4个LED。我选择具有不同LED间距的4组（每组8个）做一个伪随机样子。我设定LED间距，因此它们一般在伞的外边彼此距离更近，在整个伞的表面努力合理均匀地分布LED。图C所示为分布图。

取一个大的板（比你的伞半径更宽些）并且沿着边敲击一排钉子，以便你能挂住你的单股铜线（如图表D显示了两根导线和每个钉子）。放置覆盖胶带及/或者划出你将要焊接的LED点。在每个末端留下一些额外的长度，一旦在你把它们实际安装在你的伞面上时，以防导线不够长。

把一些覆盖胶带放在导线下来防止弄脏木板（假如你甚至想把它用于一些其他的目的），并且放置更多的覆盖胶带在合适的位置固定住导线。我的导线是漆包线，因此我不得不在焊接LED的点前，首先烧绝缘涂层（你可以试着刮掉它或者使用一个剥线钳剥掉它）。导线用焊锡镀上锡后，试着在两个中间强行挤入一个LED。注意要把所有的LED按同样的极性方向放置。

是时候焊接你的第一个LED了。我努力把一些覆盖胶条黏在导线上，使导线可以夹住LED——这样更容易把LED焊上，否则它们会晃

动。用热了的电烙铁尖很快很轻地接触LED的两侧，同时加上焊锡，焊锡会在导线及LED末端流动。如果你不确定是否焊上了，可以把3V（两个AA电池）电源连到接到板上的导线上，看LED是否点亮！一旦你完成焊接，你可以继续移动并且焊接其余的LED。我分两次焊接我的LED——在板上一次操作一半导线/LED（16个辐条），在完成第一部分后再处理余下一半。

图E和图F所示是这部操作的照片。

在所有的LED被焊接好后（见图G），我把电源加到板上的电线上，可以看见所有的LED点亮闪烁，如图H所示。现在是合适的时刻来决定要用多少伏的电源运行，及调节亮度的可变电阻的数值。我决定用一个3AA电池（如果使用可充电电池，4.5~3.6V）及一个750Ω可变电阻。

## 3. 组装用于导线的中心线圈

所有的LED辐条连到近于伞端/中心的中心线圈。诀窍是，首先在伞的外部组装，然后仔细地把它组装进辐条和伞布间的伞上。我分开组装它，因为很难够到打开的伞的里面。当焊接时，我也不想冒险把伞烧个孔。

做两个导线环再把它放在一起时，我使用覆盖胶条来固定它的造型。覆盖胶条也可在每个LED线附着的地方标注间距。环的尺寸不必在意，只是尽量让它更靠近伞的中心。实际上不要把导线焊接进入一个封闭圈中，因为你把它组装进伞中后，你还得把这些圈分开。现在用更多的覆盖胶带固定圈，固定在伞里面后，在一端留下足够的导线长度能连接到电池，如图I所示。

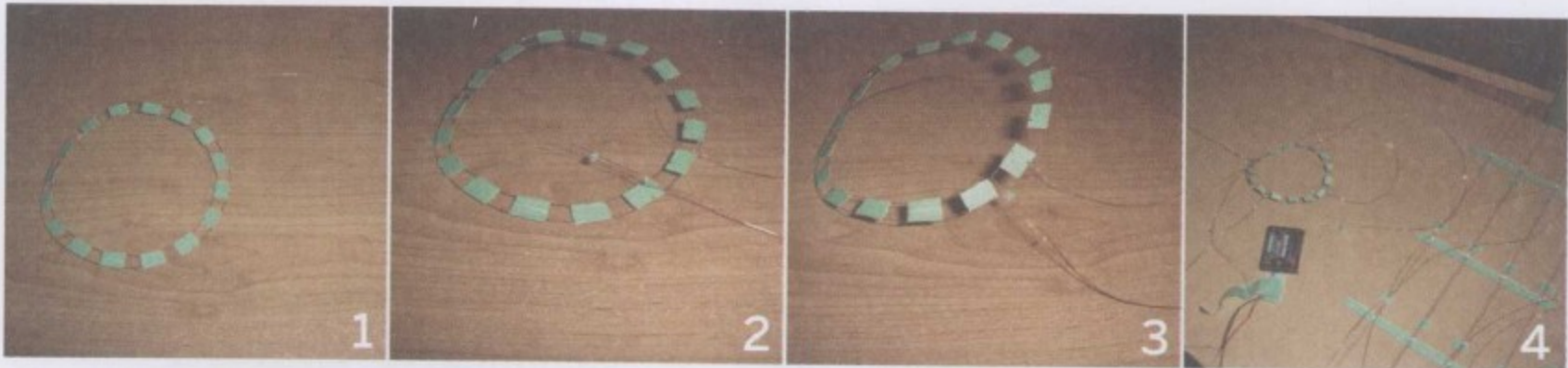




图G：很难看到，但所有的LED已被焊接在适当的位置。



图H：所有的64个LED放置在板上。我每次附着32个。第二组的32个被松松地放在其他上面。



图I：1.这个线环只是临时粘在一起，我已预留下一些多余的导线。2.在这个线圈中，截断的末端排列两根导线（用胶带来保证隔开4组LED，并且也标注出了导线的起点）。3.先连接第一个LED线环并焊接到线圈中。4.然后测试线圈上连着的LED。

**警告：**我使用了和LED线/辐条相同的单股铜线。这是一个错误！每次你打开并闭伞时，在这个线圈的导线将被折弯并且这类导线将最终由于压力而折断。稍后我把多股绞合线做的另外一个环焊到线圈上。这些线承受重复弯曲的压力更好（见图J）。

**注释：**我制作的下一把伞在线圈上仅使用导线环，见图K和图L。

从大板上剪下一截线（每一段4个LED）。测量末端长度和LED位置并且开始把导线焊到线圈上。确保你的导线/电源极性正确！你可以接上电源到导线看你的接线是否正确。在焊接完成所有的16根LED线后，你将陷入有趣的闪烁的中。你可能想这个制作也可以用于制作一个有趣的头盔或者帽子，但我们还是集中精力制作一把电子伞吧。

#### 4. 把导线和线圈放入伞中

松松地把线圈及混乱的导线放在伞中心（见图M），然后在伞柱下开始仔细地穿进线圈，使它在中心附近并且处于伞面和伞骨之间。在伞骨下仔细地穿LED线直到在伞的每个1/8瓣有两根线。

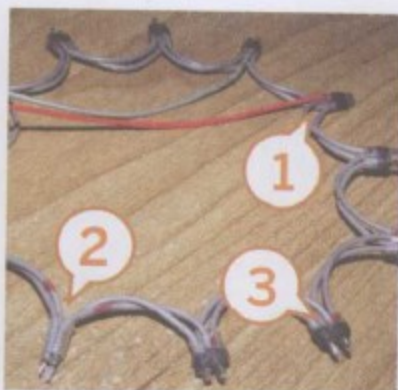
一旦每件东西大致在合适的位置（见图N），是时候把线圈的开路末端连在一起了。切割，剥掉绝缘层，并且把导线的末端扭绞在一起。焊接的时候最好在线圈导线和伞布中间垫一些报纸，这样你不会烧到伞布。把导线焊到一起后，把胶带缠到线圈上刚焊接好的地方，使它的造型和间距与线圈的其余部分相匹配。现在你有两根导线从线圈处引出，这些导线将接到电池线夹/电源开关/和亮度调节电位器。

剪一小块双面胶，开始把它们放在中心下并固定在合适的位置。

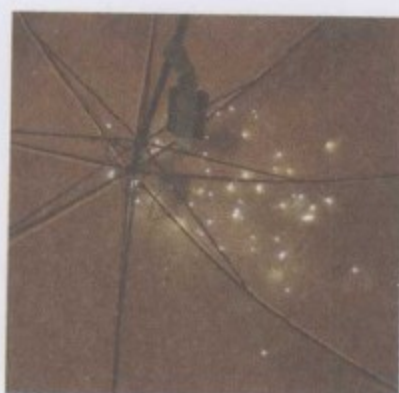




图J: 调光器暂时放在这儿, 还没有移到把手上。2.线圈是用的软线, 用来解决单芯线的可靠性问题。3.线圈也连接到这儿。



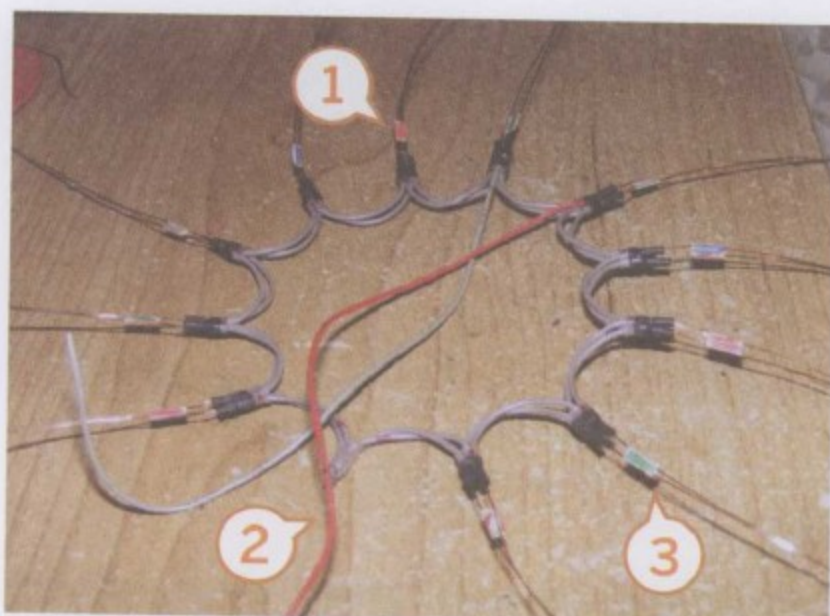
图K: 1.这儿的线连到电源。2.留下一个点不做焊接, 直到利用这个缺口把线圈放于伞中再焊接。3.用热缩的方法把两组导线全面地固定在一起, 然后焊接, 红点是正极。



图M: 电池夹在这点仅松松地放在这个位置, 在它们被仔细地组装进伞中之前LED是一种闪光的混乱状态。



图N: 东西大致在合适的位置。



图L: 1.我用小块的颜色胶带标注不同串的LED确保我不会把它们搞混了。2.在把LED串安装到伞上之前请不要把它们焊接在一起。3.一串LED被焊到线圈上。小块的热缩套管套到焊接点上确保它们不会短路。

完成后把线圈缝到伞骨和伞布上。伞骨中间有两串LED环。图O显示了安装步骤。图P显示了我制作的另一把电动伞使用的方法。

## 5. 把LED串安装在伞布上

东西正在开始成形。现在把LED串安装到伞布上。仔细向外朝着伞的边缘伸出导线。我使用覆盖胶带把它们平放在伞布上(见图Q)。

一旦导线中的各股被放置在合适的位置后, 你可以在每个LED下用一些万能胶来把它们粘在伞面上, 如图R所示。确保电线没有扭绞而且所有的LED都面朝上。更确切地说是要面对持

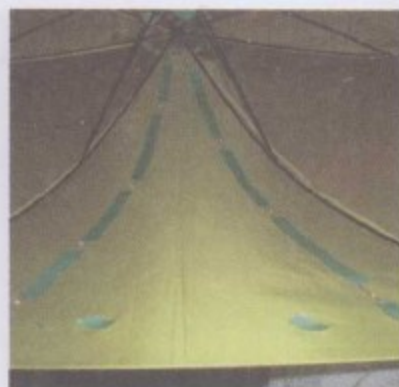


图O: 1.每部分两串LED。2.两根连接到电池/开关/调光器的线, 并且线圈的末端已经被扭绞在一起。3.已焊接的线圈末端并且已经包上。4.在适当位置缝制(白色的东西是双面胶带)。





图P：在第二把伞装配时，我使用一个简单化、更加耐用的线圈。



图Q：暂时用覆盖胶带固定每串LED。LED缝在这儿。



图R：适当位置的LED。



图S：很难看到正在缝制的LED。



图T：1.针和线。2.导线正在被缝于伞面上。



图U：一根导线和一个LED都被缝好。

伞人。

将线圈全部固定在合适的位置后，移走胶带并且把末端/边缘多余的导线切断。试着接上电源查看伞的样子。它还没有完成，但这就是它最终的样子，这是你第一次看到点亮的效果。

万能胶一般不能永久固定LED。它仅是在适当的位置暂时地固定每个东西，还是需要你把所有的导线和LED缝制到合适的位置。我使用小针脚——每个LED上一针，在每个LED之间的导线中间位置一针，如图S、图T及图U所示。

## 6. 加入开/关/调光器控制

为了在伞的手柄上加入开/关/调光器控制，你需要钻几个孔并向下沿着伞骨来布线。

在伞的顶部的伞柱中间钻一个小孔，用来穿过铜导线，先别插入导线。接下来，伞的手柄也钻出一个孔，完全穿过手柄，并且进入伞的金属柱。钻孔时注意安全。钻头要比伞柱内径稍小，并仔细向下钻手柄的中心直到钻头穿过。你需要足够大的孔让钻下来的碎屑沿着伞柱向上再次倒回去。努力让它们全部出来。

接下来你需要在手柄处钻一个更大的孔，刚好能把调光器开关放在里面。这个操作我使用3/4英寸的钻头，并且在一侧钻出更多用于不规则形状的调光器开关。这一步也要把所有的碎屑从伞柱中拿出来。

现在，把两根单股铜导线从伞柱的顶部插进去并且从把手的末端钻出来。这个部件是真的难处理，因为导线在里面会卡在一起。如果它们开始卡在一起，可以把它们拉出来再试试。如果导线开始变得更加弯曲，把它们扔掉并且用新的导线再试一次。

一旦你成功地通过手穿过了柄的末端，把在顶端一根导线焊到你的电池盒上，另一根导线焊到连接线圈/LED的一根导线上。来自线圈的另一根导线直接焊接到电池盒上的第二根导线。在末端（手柄末端），把导线焊到开关/调光器上，通过逆时针旋转，听到卡嗒一声，你就断开电源了，你顺时针旋转越大，LED会变得越来越亮。

一旦你检测完所有LED都可以工作，用环氧树脂或者其他胶把可变电阻黏在适当的位置。如果可能，找一个漂亮的装饰旋钮放到可变电阻上。图V所示是安装调光器的过程。

## 7. 完成

最后，把电池盒安装到伞柱上。我把我的那个绑紧，但可以自由上下移动一点点。这个方式使你收伞时它能向下移动。（电池离末端越好，这样在收伞时不会拉扯到安装LED的线）在打开伞时会向上移动（折叠机构把电池盒往上推）。现在你可以试着旋转雨伞了。

它看起来很令人惊奇（图W、图X及图Y），





图V: 1.有打开/关闭开关的750Ω可变电阻。2.进入手柄的小孔。3.进入调光器的小孔。4.被组装进小孔的调光器。5.注意在上部用来穿线的小孔。6.已完成组装, 伞折叠收起来时, 电池能向下滑动一点点。



图W: 从伞上面看LED灯点亮的效果。图X: 从内部看的效果。



图Y: 运动中的电动伞。

但是很娇弱。不要在风中拿出来使用。我不知道它能否经得住它自己在风中旋转! 打开, 关闭并且携带这把伞时也要当心, 避免伞上的细导线承受太大的机械压力。

乔·科沃斯基是一位软件工程师, 他对电子、艺术、摄影及任何复古的东西都很有热情。麦格夫是他的偶像。



## 蚀刻铜板版画

我为我的笔记本电脑盖蚀刻了一块装饰性铜板。

——布莱恩唐



图A：你想到我的位置看看我的蚀刻作品吗？

我的铜蚀刻方法主要参考了instructables网站（网址[www.instructables.com/id/Make-your-own-Embossed-Business-Cards-using-Acid-E](http://www.instructables.com/id/Make-your-own-Embossed-Business-Cards-using-Acid-E)）和另外一个网站（网址：[steampunkworkshop.com/electroetch.shtml](http://steampunkworkshop.com/electroetch.shtml)）。所以我要分别向各位作者出色的工作致谢。蚀刻的方法有多种，可是我研究时，详细的教程却不多。所以这仍会对一些人有帮助。如果您感兴趣，一定要在互联网上仔细甄别。

你会在网上找到大量与墨粉转移和蚀刻有关的资料，有一些有用，有一些没有用，有的资料令人难以理解。

我所用的艺术品叫部落鹰，摘自<http://tinyurl.com/3lh36n>，由xx-trigrhappy-xx设计，我获得了使用许可。

### 1. 所需要的材料

- ④ 铜板（我从eBay网站上购得的）
- ④ 电熨斗
- ④ 用来准备插图的计算机
- ④ 激光打印机和激光投影胶片醋酸纤维（或者您像我一样，找到一家打印店，复印到透明的醋脂纤维片上）。
- ④ 油性笔（在蚀刻之前，对润色蒙片很有用）。
- ④ 绝缘胶带（在家里或五金店购买）
- ④ 遮蔽胶带（同上）

- ④ 剪刀
- ④ 厨房非金属的百洁布
- ④ 丙酮（非必须，但方便。洗甲水主要成分是丙酮，也可以）
- ④ （含水）氯化铁晶体
- ④ 细湿砂纸和干砂纸
- ④ 某种形状的砂磨块（我只是用了丢弃在一边的木块）
- ④ 廉价的塑料容器（你不要再用它来盛放食物）
- ④ 橡胶手套（必备）
- ④ 护目镜（对安全至关重要）
- ④ 防尘口罩（不是必备的，如果您很小心并在户外着色——着色的工作不多则不需要）
- ④ 喷漆（我用威尔金森公司的黑色瓷漆缎光处理）
- ④ 万能胶水

### 2. 准备插图

第一件事准备好所需要的黑白艺术作品，并按合适的尺寸打印在醋酸纤维纸上。这可以直接通过一台激光打印机完成，或间接通过打印到普通纸上，然后复印到醋酸纤维纸上。墨粉的转印过程，确实有效地反映了图片，所以如果你要加入文字，请首先对图像做镜像然后再打印。特





图B: 1.丙酮罐。2.供蚀刻的铜板。3.将图像影印到OHP醋酸纤维上。4.打印四份图像,考虑到可能不会一次就成功!

别需要注意的是:必须用激光打印机或复印机完成,而不要使用喷墨打印机!只有碳粉可以屏蔽铜板上那些我们不希望遮挡的部分——墨水不起作用。请注意,所有黑色的区域会受到屏蔽,不会被蚀刻,并最终保持黄铜色,而白色区域会被蚀刻,最终呈现黑色。

### 3. 准备金属板

将金属板切到合适的尺寸和形状,然后去掉毛刺,现在做起来比蚀刻以后更容易。但最重要的是,清洁板材!使用厨房清洁球擦洗金属板的正面,直到光亮(但不必抛光),消除掉任何暗点或污垢。然后,用蘸丙酮的厨房纸巾彻底清洁表面,去除任何油或油脂。现在尽量不要用手触及金属板的正面,金属板越干净,接下来的墨粉转印效果越好。

警告:丙酮非常易燃。如果手上接触丙酮,会使皮肤干燥,所以接触丙酮后,可使用一些润肤膏。

### 4. 排列蒙片

将金属板同胶片上的插图对齐,并使用覆盖胶带向下仔细粘好。须确保胶带只处于金属板的一面,这会在稍后更加容易地去除胶带。也要确保绷紧胶带,否则插图会移动,墨粉会转印在不恰当的位置(见图C)。



图C: 将金属板和插图对齐并粘好。



图D: 用调色转印剂印图画。

### 5. 墨粉的转印

将覆盖了醋酸纤维纸的铜片置于耐热表面(我使用了一些废料纸板),并加热电熨斗。

必须使熨斗尽可能达到最热(没有蒸汽)。将黄铜的一面朝上,然后开始用熨斗紧压在金属的背面。这会预热黄铜并促进墨粉融化。经过20秒左右,翻转黄铜/醋酸纤维,但不要碰到已经非常非常热的黄铜。将一张纸放到醋酸纤维上,再次将熨斗紧压在黄铜上(这次借助纸和醋酸纤维),不停地移动熨斗,小心不要使醋酸纤维熔化。实际上碳粉转印非常快,而且我发现使用这种方法需要加热的时间非常短(5~10秒)。移走熨斗并且马上小心地撕掉醋酸纤维。这必须在黄铜和墨粉还是热的时候完成。(如果您使用纸来转印做起来比较困难)。如果先让墨粉冷却,它就会随醋酸纤维一同被移除,而不会保留在黄铜上。您也会发现在覆盖胶带的黏合剂遇热后会熔化,所以当黄铜仍是热的时候,更容易剥离。千万不要烫着自己!

### 6. 检查并完成蒙片

现在可以检查一下是否对墨粉转印感到满意。

如果搞砸了,需要重新开始,可用丙酮轻松地溶解墨粉,然后可以再试一次。(使用一张新的OHP醋酸纤维纸)。如果墨粉层有点薄,可以小心地将另外一张打印好的醋酸纤维同已经加了一些胶的黄铜对齐,然后再试一次墨粉转印。同一些人所采用的其他方法(比如,使用杂志纸,喷墨打印光泽纸,多次按下剥离墨粉复写纸等)相比,以上是使用OHP胶片的最主要优点。假如使醋酸纤维加热过度,会导致醋酸纤维熔





图E：用胶带制成边框，并将金属板和背面保护起来。



图F：仔细观察厚厚的翅膀部分（同图E相比较）。我用黑色记号笔作了润色。

化。须确保黄铜板不能留有一丁点熔化的醋酸纤维。

如果你还满意的话，使用绝缘胶布盖住后面、两侧、边框（如果你希望保留它们），以及那些您不希望蚀刻的较大面积（见图E）。使用油性记号笔润色墨粉略显单薄的蒙片部分。

## 7. 蚀刻

蚀刻的时候到了！戴好橡胶手套和护目镜。根据塑料容器外包装后面上的说明配制氯化铁溶液，并将金属板浸泡在溶液中。我印象中说明书推荐溶液的温度为 $40\sim 50^{\circ}\text{C}$ ，温度稍高些，蚀刻的速度会加快。我将装有蚀刻剂的容器放到盛有半盆热水的较大的盆中，加快蚀刻速度（见图H）。在室温下也可以，但耗时较长。

我发现更重要的是在蚀刻时摇动溶液。这会保证金属板不断接触到新鲜的蚀刻剂，并显著加速蚀刻速度。我戴好手套，每次间隔 $10\sim 15$ 分钟，拿起金属板并用它搅动溶液，然后将板放回并静置。这样有点费时间，但效果很好且非常简单。

蚀刻历时三个小时，最后我确定已经完成了。可以戴好手套，用手指轻轻地摸蚀刻表面，觉察蚀刻的进展。可能只是在蚀刻接近完成时，才会看到蚀刻的印痕。可是，须留意覆盖的部分，最终覆盖物会脱落，一旦出现这样的情况，你务必要取出金属板。否则您不希望蚀刻的部分开始被腐蚀。氯化铁很令人讨厌，所以蚀刻需要

在户外进行，不要让它接触皮肤。不要吸入蚀刻剂的雾，并要注意：蚀刻剂一沾到任何东西，就会留下腐蚀的痕迹。

## 8. 蚀刻板

不过我们还有许多工作要做。图I显示了刚刚将金属板从蚀刻剂中取出的情形。如果您感觉满意，可以将金属板从药液中移开，然后用清水彻底清洗。您会看到我的金属板上覆盖了铜锈。在我做的头二个金属板时没有出现这样的情况，但这个金属板有铜锈。我也不很清楚其中的原因。

## 9. 蚀刻剂的处理

第一种方案：不必处理。您可以保留蚀刻剂供下次使用。（由于随着时间的推移，溶液的效力会减弱，故蚀刻的时间会延长）。第二种方案：当确实需要处理蚀刻液时，一定要负起责任。千万不要倒入下水道！氯化铁能够腐蚀许多种金属，尤为重要，溶液中包含对野生动物有害的溶解铜。

你需要做的是用强碱（如洗涤碱一类的东西）来中和溶液，这样溶液中的铜会以固体形式沉淀下来。接下来，只要过滤并将固体铜倒出来并安全地处置，就可以用大量水来稀释溶液并倒入下水道。可参阅当地如何安全处置环境污染物的法律法规。





图G: 将金属板放到蚀刻液中。



图H: 浸入热水使蚀刻液升温。水呈褐色是因为有氯化铁溶液溢出了。



图I: 在用水清洗之后, 从蚀刻液中刚刚捞出的金属板。



图J: 使用廉价的黑瓷漆喷涂金属板。



图K: 做好的金属板。

## 10. 将金属板涂色

完工的时刻到了！再次清洁并干燥金属板。找到喷漆并将漆摇匀。往旧报纸上试喷涂几次，直到您对自己的技术感到满意为止。请记住：轻柔地，甚至可以超出正在喷涂的目标的范围，涂层要薄。当您感觉满意时，将金属板黏好，然后喷涂！我自己喷涂了三层薄漆，然后喷完一次之后使漆变干燥。记住从不同的角度喷射，以便确保蚀刻板的所有边缘都被上漆。在进行下一步之前须确保油漆彻底干透。如果您同我一样是急性子，可使用吹风机！

去掉边缘和背面的所有胶带，您可能会发现留下了多种的黏性物质。我轻轻擦洗仔细地将其清理掉。清洗金属板并用厨房纸巾擦干。

## 11. 完成金属板

马上完成了。取出湿的和干的砂纸将其缠绕在磨块上（使用磨块只是为了保持砂纸的平整），然后打磨金属板的表面。这样就使没有经蚀刻的黄铜部分显露出来。不要担心这会擦伤油漆表面，这样会获得仿古效果。

当将未经蚀刻黄铜区域清理干净之后，往金属板上加一点水（这会使湿的和干砂纸获得更精细的打磨效果），然后在金属板上作小的圆圈式研磨，以便获得美观的效果。如果油漆出现不均匀的刮痕，需要撤除磨块后小心地用纸在没有出现刮痕的部分打磨，将刮痕去掉。当您对成品感到满意时，清洗金属板并干燥。记住，如果这一步搞砸了，关系不大，可以将金属板清理干净，重新喷漆，然后再重来一遍！

## 12. 将其粘到所选择的物品上

最后一步：粘牢。我使用了强力胶，这可使不同材料之间实现完美的粘合。（本次是将金属粘到塑料上），并且可用合适的溶剂解除黏合。像先前一样，我推荐使用覆盖胶带，这样可以让您对齐金属板，将它翻转过来然后涂好胶水，然后再翻转回去，正确地贴到合适的位置（强力胶干得非常快）。

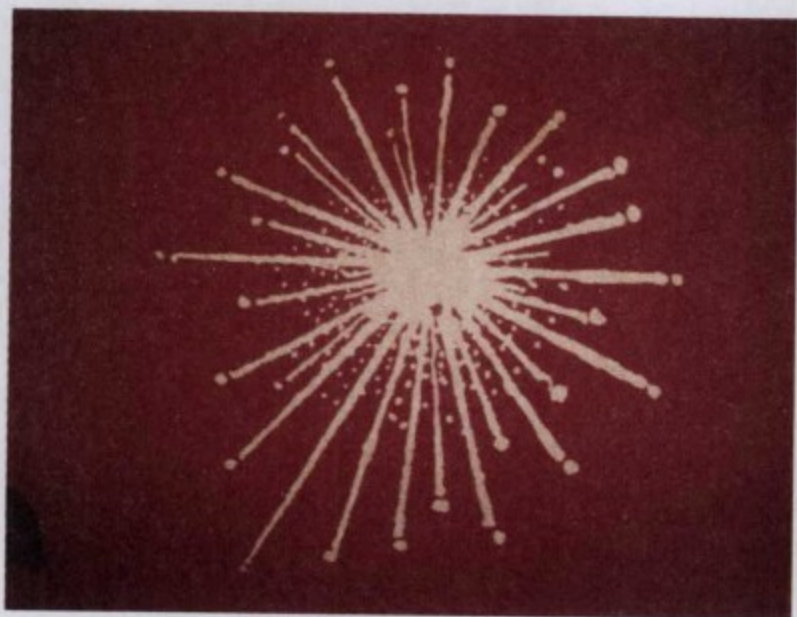
布莱恩唐是英国牛津大学贝列尔学院的在校学生。



## 丝网印刷

利用这个简便丝网印刷的方法，在家即可完成往织物、衬衫、卡片、甚至是在狗（开个玩笑）身上印制图案！

——特蕾茜·罗林



图A：已完成的印刷图。



B：收集旧相框来制作丝网。

您不必花很多的钱用于购置设备就可以拥有丝网印刷工作室，即可制作出一些质量不错的印花。我向一些朋友传授如何利用旧相框和窗帘制作丝网，在阳光下晾晒，然后用花园中的水管清理。我们将制作过程拍下了一些相片，方便大家学习。

### 1. 收集材料

① **所要使用的图像**：最好是将图像以最大暗度影印到透明物体上。也可以将透明的塑料（玻璃纸包装或玩具的透明包装）涂成或绘制成白色。另外一种方法是用深色的建筑图纸制作剪切图案，或者放置一些平的物体到丝网上（花边就不错）。不平的物体（例如骷髅钥匙）也可以，但必须转动丝网，以避免产生阴影。因为假如有光线穿过，图像就不会转印到丝网上，所以在透明物体上的图像必须非常暗。如果希望获得

精妙的效果和底纹，可以像报纸图片一样使用圆点。在本次教程中，我们力求简单，只印刷一种颜色。本方法不建议使用非常细的线条。开始时可采用一些较大且黑色的图像，然后开始试验。

② **木制的画框正面很平整**，能够在网上找到各种类型、各种尺寸的相框，单价约为1美元。也可以使用相框所带的玻璃片。你还需要一块比你用作丝网的框子小一些的相框中的玻璃片。

③ **旧的透明窗帘**：何种颜色均没有关系，但要求状况良好不能有过多的破洞。窗帘编织得越紧密，获得的印刷效果越好。您可以利用薄纱布也能获得很满意的效果。我会在旧货店和庭院旧货出售点搜寻这些材料。

④ **一块足够大的黑色或深色织物，可包下相框**。

⑤ **订书机和钉**：不要使用太长的钉，否则会穿透相框。虽然这不是很重要，可是最好不要





图C: 将相框拆开。



图D: 开始在相框上拉伸纱布。



图E: 沿着相框的边缘钉住纱



图F: 将纱布钉牢, 小心别把布, 尽量绷紧并保持纱布平整。 头发也钉上了。

在丝网内部四周露出尖锐的金属钉尖。

⑨ **感光剂和活化剂**: 在艺术品商店购买“Speedball牌”的即可。需要乳胶和活化剂, 这两种物质分别装在两个不同的瓶子里, 必须将其混合在一起。不必使用丝网清洁剂, 除非您希望重复使用丝网制作另外的图案。

⑩ **艺术刮刀**: 建议购买一把艺术刮刀, 特别适于用丝网印刷。如果没有, 用硬纸板也可以凑合, 可是有一把刮刀的话比用硬纸板会容易得多。箱口的效果最佳, 原因是这部分有直边, 既坚挺又灵活。

⑪ **丝网印刷油墨**: 可以在美术用品店购买。我也曾用丙烯酸涂料在木头上印刷, 效果也不错。

#### ⑫ 覆盖胶带

⑬ **旧的麦片盒或类似的纸板废料**: 最好在身边有一些小薄纸板, 这些在刮去丝网上的油墨并放回到罐中时会派上大用场。旧报纸可以保护接受处理的对象表面: 如果要在T恤上印图案, 需要将纸放到衬衫的里面, 这样油墨就不会透过正在印花的一面流到衣服的里面。我用普通的打印纸防止油墨四溢, 不过旧报纸一样好用。

⑭ **花园里的水管**: 水从水管中喷出时会有一些压力, 最好是在水管上加上附件, 不过没有也可以。在用水管喷射丝网时, 我采用厨房海绵的粗糙面清理乳胶。这对丝网有一点损伤, 但很好用。可以用来擦拭。

⑮ **一块旧抹布**: 可防喷溅用。

⑯ **穿上您不在意的衣服**: 因为衣服肯定会

被弄脏。

## 2. 制作丝网

拆开画框。移除所有小的金属件, 并把玻璃放在一边。在制作过程中后半部分, 需要从画框上取下一片玻璃, 但小于丝网所用的玻璃, 小心玻璃的边缘, 不要伤着自己。裁出一块较大窗帘包住相框的正面和四边。将相框上的窗帘拉直, 就像拉伸帆布作画一样。这样有助于使边角垂直, 这样有直线的效果。在相框的正面拉伸织物, 并钉在合适的位置。尽量使织物伸直。如果是按对角线钉牢, 织物的纹理距正方形相框过远, 后面会遇到麻烦。不必太在意这样的细节, 只需要尽量保持拉直。将织物紧挨着相框正面的边沿钉住。用力拉, 尽量使织物绷紧。

我建议先在一端加几个钉, 然后在另一端加上几个钉。然后在一面, 其次是在另一面, 不断循环, 始终是拉直的。将织物在相框两面多出来的部分剪掉。不要太靠近钉子剪, 否则织物会绽裂, 变得松弛。修剪好了丝网就做成了。

## 3. 将感光乳剂涂到丝网上

这时那些纸板废料就派上用场了, 旧笔记本的背面特别好用。阅读乳剂和活化剂瓶上的说明书, 认真遵照执行, 将二者以恰当的比例混合起来。在丝网上倒出一点乳剂, 尽量在丝网表面涂匀。将两面均盖住。可以舀起多余部分装回到乳剂瓶中。不要涂得过厚, 只需要在正反两面有一层尽量均匀的薄层即可, 尽量避免滴落。不必





图G: 混合乳液并在丝网上涂匀。图H: 将丝网放到比较暗的地方晾干。

图I: 将图片透明面置于丝网上，将图案刻录到乳剂。

图J: 保持图像平整，并将之置于紫外线照射下！小心不要有阴影！

过于追求完美，只需尽力而为就可以了。

当涂好乳剂后，将丝网置于暗处晾干。放到壁橱中是不错的选择。不必像照相冲印室那样完全避光。我喜欢用风扇吹丝网来缩短干燥时间。当干燥之后，需要直接到下一步，避免放好图像前乳剂就被曝光。那样会在丝网上彻底硬化，而不是只是在图像四周硬化。可以用手触摸丝网感觉是否干透。

#### 4. 烫上图像

一旦丝网已经干燥，将其置于太阳下，正面朝下放到一块黑布上。相框的背面朝上，丝网平放到布上。需要利用紫外线照射乳剂。即使在阴天，光线也足以使其曝光。在晚上用灯照射达不到效果。现在将透明图案（或者是花边、树叶等）放到相框里面的乳剂上面，并且在图像上面放上一块比相框小些的玻璃。

在阳光下晒一会。

在阳光的作用下，乳剂会变硬。您会注意到颜色由浅绿色变成浅蓝色。小心阴影！甚至玻璃片可以造成阴影。最好动作轻柔地整体移动避免造成阴影。如果最后产生了阴影，稍后可以在缺口处通过轻涂感光乳剂弥补。除非万不得已，不要这样做。丝网上没有受到阳光照射的部分会被洗掉。小心不要让图像左右移动。玻璃有助于保持在原来位置，还须确保在图像边缘部分接收到阳光。

曝光时间取决于阳光是否充足。

#### 5. 冲洗丝网

当你对感光的乳剂经过阳光照射后已经硬化有相当把握后，将丝网拿到花园的水管下，开始将图像上的乳剂清除掉。

水压很大时很容易清理掉乳剂，如果没有水管也能清洗干净。用手擦拭丝网有助于洗掉乳剂。我甚至用厨房海绵粗糙面轻轻地擦拭。这会轻微损伤丝网，但很管用。不要用力擦拭，否则会损坏丝网。我感觉这部分工作最难。不能很快清除掉乳剂，我总是感到有一点沮丧，会担心我在制作过程中它会硬化，特别是在阳光比较充足的时候。不过，如果您的图像不够透明，不会有这样的麻烦。

#### 6. 印制

现在丝网准备好了，可以保护边缘。

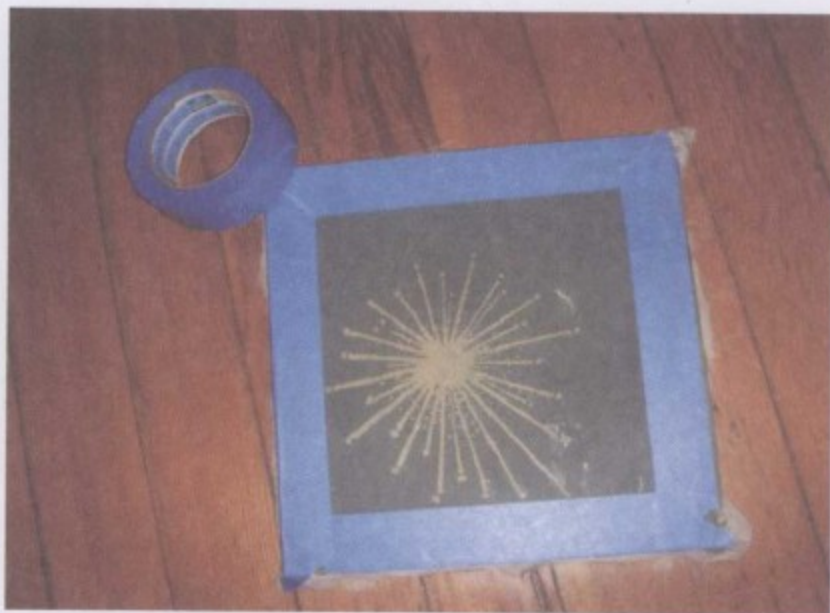
在家里制作丝网最主要的缺点是边缘不易受到保护。在开始印刷之前，沿着丝网的边缘贴些覆盖胶带是不错的办法，这样不会溅到两边。将织物放到一些纸上，保护其下表面。如果是往T恤上印制，须在其里面放一张纸。将丝网放在织物上，沿着丝网的上面加入一些油墨，然后用艺术刮刀在图像上拉动。如果不愿意购买刮刀，可以用一块硬纸板代替。

必须非常小心，在印刷时不要使丝网移动。牢牢按住不放。务必在很平的平面上印刷，否则效果很差。抬起丝网，欣赏一下成果。太牛了！





图K: 小心地冲洗图案。



图L: 把图案周围遮住。



图M: 将一些印刷油墨沿着丝网的上面涂开, 然后在用橡胶滚轴压图像。



图N: 如果有多个图像, 可以使用几个丝网。

特蕾茜·罗林是位半专业的玩家。她可以制作一些东西, 也会举行酒会。特蕾茜目前同她丈夫和儿子居住在德国柏林。她先后做过翻译、教师、服装设计师、服务员、摄影助理、网络社区总监和玉米育种员。



## 拔染印浆的可控漂白

在布料上绘制图案快捷、轻松的方法

——艾德·里欧斯

本文是对于拔染工艺的简单介绍，而不是成熟的教学。是的，名字很骇人，不过材料是白色的黏胶材料，这使得该教学更令人惊讶。拔染印浆是一种不容争辩的好东西，所以你可以尽管向最好的方面去想。漂白剂非常薄，当你不小心的时候可能损坏天然纤维。而拔染印浆却截然相反，该材料是胶黏的，所以不易飞溅，且可以跟丝印层一起使用。拔染印浆对于天然纤维也是不错的。该材料可清除多数敏感纤维、直接染料和酸性染料，一般会在清除后留下金黄色的颜色。

该化学试剂的名称印刷在标签上。要使用该化学试剂，你只需要把其涂到布料上，让试剂干燥，然后把它用最低温度的蒸汽定型几分钟，以激活该布料，为了确保该物质在新的布料上起作用，滴一小滴材料到你的目标材料上的一个隐蔽的区域进行测试（比如，假如你用的是衬衫），看看在把该材料涂到别的地方之前是如何起作用。

美国Dharma贸易公司[www.dharmatrading.com/html/en/1574-AA.shtml](http://www.dharmatrading.com/html/en/1574-AA.shtml)提供拔染印浆。

### 1. 涂到你用的布料上

把一张蜡纸或丝印层或不用预先做好的图，色浆直接涂到你的布料上，如果你想让该黏性物渗透更深，你可以用一些水稀释。或者你可以开始在布料更多的区域进行测试。



图A：完成了的拔染图案。

试。穿过的衬衫可以用来做测试，做坏了也不心痛。不过对于致密的薄衬衫可以去内衣商场买，一件质地比较好的T恤不到5美元，这种衬衫比牛仔服舒服，太厚的衣服让人冒汗，穿着就像待在南加利福尼亚。

### 2. 让你的熨斗创造奇迹

起初，在你的衬衫上没有看到太多的东西。甚至等到你的色浆干了也没有很多图案。但当你把熨斗放到布料上后，就会发生急剧的变化。彩色迅速消失，太好了，这就是你的设计。另外，一定要在通风非常好的地方操作，这种材料散发臭味，在你做了布料后，这种材料还是发出臭味。所以不要马上到晒衣杆炫耀你的衣服。否则你会损坏你的衬衫的第一印象。

### 3. 奖励！前后、再次！

下面的例子可以看到黑色棉质衣服上的印浆在用电熨斗前后是怎么变干的（见图H～图J）。

艾德·里欧斯跟他的妻子Mria和他的特种猫（Biscuit）生活在加利福尼亚奥克兰。在外面从事烹调、酿酒、制作当今非常流行活动中使用的可爱的东西。





图B: A1夸脱拔染印浆, 来自 Dharma贸易公司。



图C: 采用蜡纸。



图D: 涂上拔染印浆。



图E: 确保达到完全均匀覆盖。



图F: 直到你已经熨平才会看到你的作品。



图G: 漂亮的作品。



图H: 涂上之后、熨熨之前的图案。



图I: 在熨熨之后。



图J: 准备展示吧。



# 带扣的伞绳手链

把一根简单的绳子变成这条神奇的手链。

——斯通迪恩

本文会展示如何制作带扣的手链。当按照大比例制作它的时候，你可以把这种链子用作狗或者猫项圈，我从产品供应旗舰店得到我的伞绳（[www.supplycaptain.com/index.cfm?fuseaction=page.store](http://www.supplycaptain.com/index.cfm?fuseaction=page.store)），并从创意设计工作室（[cdwplus.com/singleSRB.html](http://cdwplus.com/singleSRB.html)）获得了单边松开带扣。在我的博客页面Stormdrane的Blog上可以看到更多的作品、连接带和结头。

## 1. 材料

你会需要

- ☉ 伞绳或直径为1/8英尺的相同的绳子
- ☉ 卷尺或尺子
- ☉ 剪刀
- ☉ 带扣
- ☉ 打火机（火炬打火机最好）

绳子的长度不尽相同，不过以此为例，我们起初会用10英尺的伞绳。每1英尺结成的手链长度大约是1英寸。所以如果你的手腕是8英寸，你得使用大约8英尺的绳子。

## 2. 量下手腕

用伞绳绕着你的手腕，并记下绳子相遇的地方，用尺子量一下长度。现在拉着绳子端通过圆环直至拉紧并系到带扣上。

## 3. 找到绳子的中心

拿着绳子两端对齐，找到绳子的中心。拿住绳子的中心，把中心点穿过扣眼。

## 4. 量出手链的长度

把带扣解开，把绳子的自由端拉入带扣的另一部分，把其上滑到连接的位置。你要测量两个带扣端的距离以便你手链尺寸符合你手腕的尺寸。把你量的手腕长度增加大约1英寸。这样会让做好的手链戴起来比较舒服。你要从带扣的凹端测量到带扣凸端（尖头部分）的平坦位置。无需考虑测量尖头，因为当扣紧的时候尖头与扣带凹陷部分的内侧吻合。

## 5. 开始做结头

手链的结头有不同的类别：眼镜蛇针式、所罗门杆式、葡萄牙编绳式。把一根绳子放在左边，另外一根绳子放在扣带两端的中心线上。现在把绳子放在左侧绳子下的右边，穿过左侧绳形成的圆环。拉紧绳子使你刚刚做的半个结靠近带扣。左侧的绳子进入右侧绳子的下面，跨过中心线，穿过右侧绳子的圆环。拉起绳子，不要太紧，只要至绳子刚刚拉紧即可。现在你已经打好了结头，你要继续按照你开始的交替编织左侧和右侧。如果你不交替编织，你会很快看到结头缠绕：只要拆开最后一个结头，按正确方法打结即可（见图I~图L）。

## 6. 继续打结

请继续打结直至你已经填充了带扣两端之间空余的地方。从一端到另一端的结头应该均匀。用同样的力度系每一个结头以保持这些结头的尺寸相同。



图A：完工的手链。





图B: 收集你的材料。



图C: 围绕着手腕包裹软绳以便测量。



图D: 测量绳子, 求出你的手腕尺寸。



图E: 找到绳子的中心, 穿过带扣。



图F: 拉着绳子的终端穿过闭环, 并拉紧。



图G: 穿过带扣的另一部分对绳子的自由端进行穿线。



图H: 根据你手腕的测量值重叠绳子, 加上1英寸。



图I: 开始打第一个结。



图J: 如图所示通过闭环对绳子穿线, 并接到带扣。

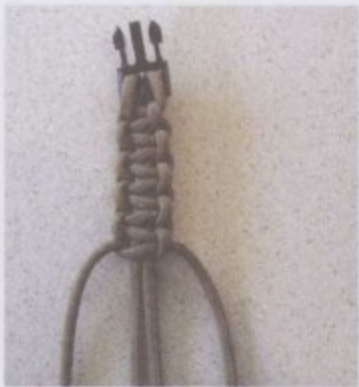


图K: 开始结头的另外一半。不要忘记换边。



图L: 把绳子穿过闭环, 并系紧完成第一个结头。





图M：继续打结，填充扣带。



图N：保持结头均匀。



图O：修整绳子的末端。



图P：熔化末端。



图Q：把熔化的末端按入周围的绳中。



图R：成品手链的另外一个角度。



图S：眼镜蛇式针脚的变种。



图T：用两种不同色的手链。



图U：用三种颜色增加更多的色彩。



图V：基本手链和另外一层眼镜蛇扣。



图W：头盖骨式手链让人心惊胆战。

## 7. 修整多余的绳子和熔化端边

现在你可以用你的剪刀修剪靠近你最后系的结头多余的绳子。我一次修整一个，用我的打火机快速熔化尾部，等到熔化的绳子冷却一点后，用大拇指把熔化端按在周围的绳子上，以便其粘上后硬化。采取这一步你得非常小心。熔化的绳子很热，可能会被烧伤。如果你需要的话，你可以采用烙铁进行熔化，甚至可用涂抹黄油用的餐刀把绳子熔化端抹平以便完成熔化成型。

## 8. 你已经完成

如果你正确操作了一切，看起来应该像完工的作品。一旦你理解了这个方法后就可以通过拉紧或松弛结头来更改绳子使用数量。当你要使用更多绳子的时候，把结头靠得更紧一点。

## 9. 其他变化类型

如果你已经知道了基本的手链/项圈。你可以通过重叠第一套结头增加其他层的眼镜蛇针脚。

斯通迪恩之前是一名童子军，爱好学习装饰和有用的结头作品。



# 一束红色折纸玫瑰

为你的情人制作这束永恒的玫瑰花。

——贾维斯·席迪克



图A: 给你亲爱的爱人送上一束花。

在传统的情人节送一束特别的玫瑰给你的情人。手工制作的玫瑰是永恒的，且费用不贵。

## 1. 启发

在寻找表达我对情人的爱的一种独特方式时，纸玫瑰的想法突然映进我的脑海。在Google上快速搜索后，结果发现这是一个令人费解的主意。

一个返回的搜索结果 Bloom4ever ([www.bloom4ever.com](http://www.bloom4ever.com))，这是一家专门制作手工玫瑰的公司，该公司甚至提供了“如何折叠折纸玫瑰”([www.bloom4ever.com/HowToFold.html](http://www.bloom4ever.com/HowToFold.html))教学。该网站列出了一打价值 80 美元的玫瑰花束。

## 2. 设备和材料

只需要准备最基本的工艺文具

- ④ 剪刀
- ④ 尺子
- ④ 小白乳胶
- ④ 钢笔/铅笔

最重要的材料是纸张。因为找不到任何折纸材料，我只好找彩色的A4纸张。这个表明结果更好。我使用了80gsm A4纸。我买了100张红绿色的价值 6.5 澳元的纸张，你可以从学校或工作单位借一些彩色纸。一朵玫瑰需要一张彩色纸张，一张纸做一根茎和一些叶子。你应该用不同大小和厚度的纸张做实验，找到最适合你自己的

纸张。

④ 透明塑料（玻璃纸）包裹花朵。

④ 1mm的铁丝，制作玫瑰茎，很漂亮但不是必需品。

④ 系玫瑰花束的缎带。

## 3. 折叠玫瑰

玫瑰由设计理论家Toshiakazu Kawasaki设计。开始拿一张A4纸张，然后把纸张剪成一个方形，我用的是17cm的方形，因为我发现21cm（或A4）太大了，而由Bloom4ever推荐的13cm太难折叠了。网上有太多的介绍，因此我这儿就不一步一步说了。

④ 如何折叠折纸玫瑰，在 Bloom4ever ([www.bloom4ever.com/HowtoFold.html](http://www.bloom4ever.com/HowtoFold.html))，除了第25步骤外，是非常好的教学。

④ 在pajarita.org上的玫瑰 ([www.panarita/aep/internacionles/intern-3.pdf](http://www.panarita/aep/internacionles/intern-3.pdf))。

④ 如何折叠纸玫瑰，在wikihow ([www.wikihow.com/Fold-a-Paper-Rose](http://www.wikihow.com/Fold-a-Paper-Rose))。

我的制作大部分都是参考Bloom4ever，尽管第 25 步分成很多细节，我还是想不出如何制作螺旋的手法”操作方法。

这个YouTube视频 ([www.youtube.com/watch?v=BZnhMI85dq4](http://www.youtube.com/watch?v=BZnhMI85dq4)) 满足了我的需要，非常感谢拍摄者。





图B：永久的纸玫瑰。



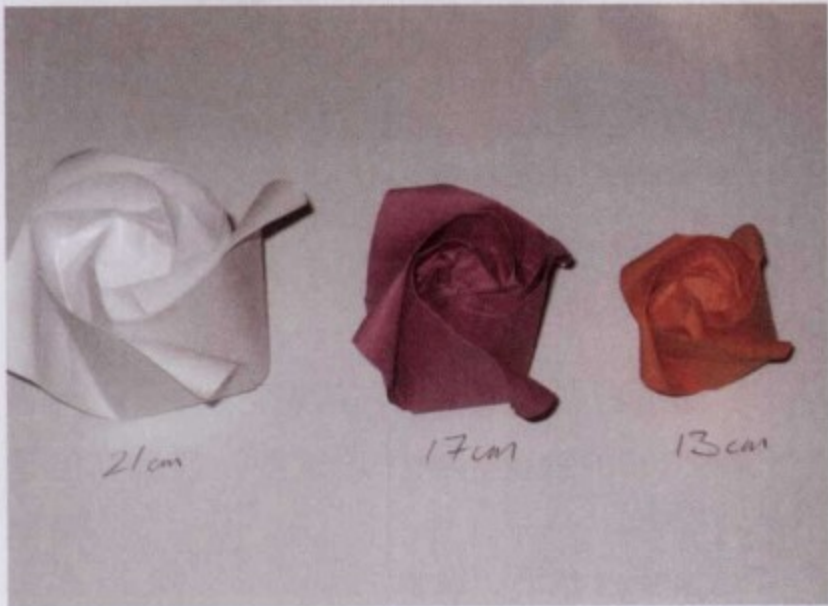
图C：红绿色A4纸。



图D：透明的玻璃包装纸。



图E：花茎铜线。



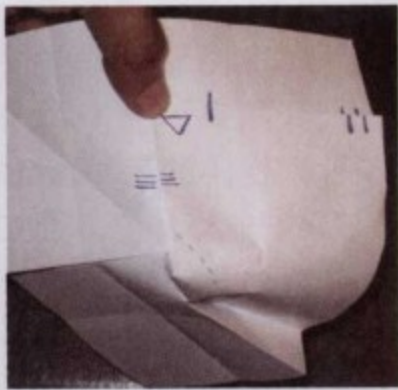
图F：用边长为21cm、17cm和13cm纸做的玫瑰。



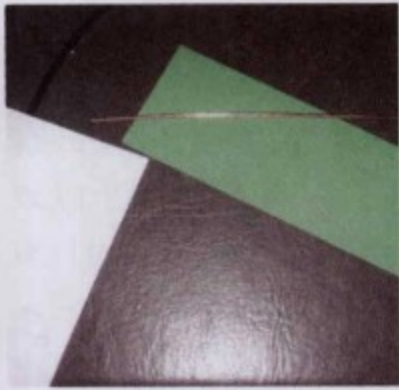
图G：玫瑰头。



图H：折叠图，对称三角形对角线折叠线；连接低角中线组。



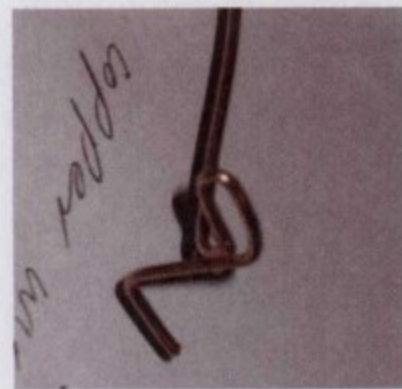
图I：当折叠的时候应该看齐。



图J：开始包裹花茎。



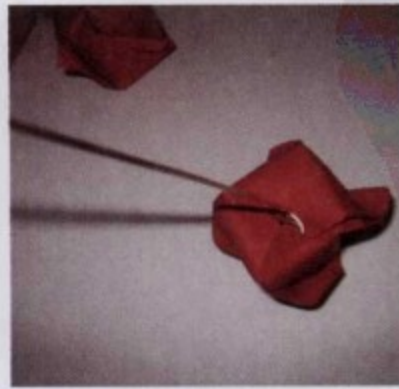
图K：用胶将最后头部粘住以把纸张托到位。



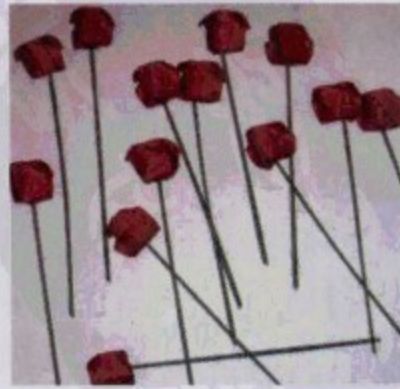
图L：把铜线一端弯曲成该形状以装入玫瑰。



图M：为玫瑰准备了一些花茎。

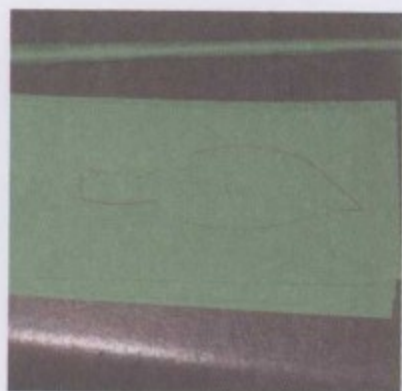


图N：把玫瑰头扭转至电线的弯曲端。



图O：去茎的玫瑰，装到叶子上。

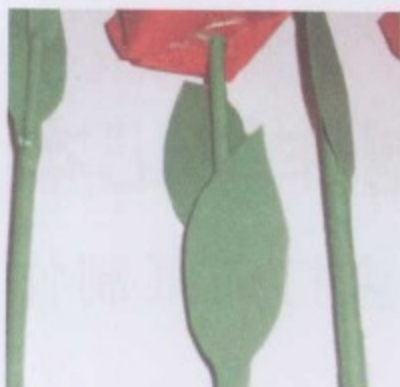




图P: 在绿纸上画花。注意叶柄, 这些叶柄要装到花茎上。



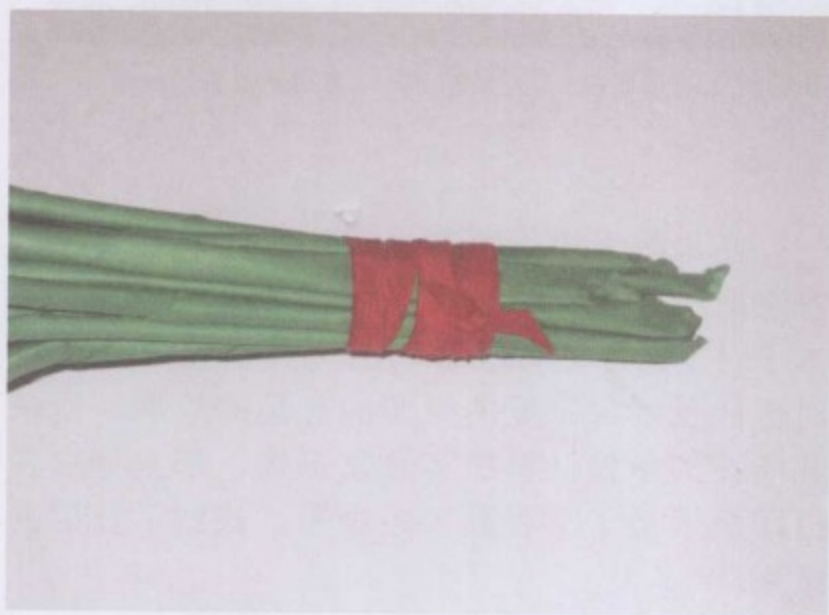
图Q: 剪掉很多叶子。



图R: 把叶子黏合到花茎上去。



图S: 在胶水干了后, 把叶子弯曲一点。



图T: 用带子把花束捆好。



图U: 美丽的花束, 可以用玻璃纸包起来了。

#### 4. 花茎

我发现家里的1.86mm的铜线可用于制作花茎。与单独由纸制作的花茎不同, 铜线的优点在于铜线可以弯曲, 安装在花束中能更好地布置单朵玫瑰。

通过对开放一端施加拉力, 首先拉直铜线, 一旦拉直, 切割成30cm长的小段, 每条线用绿纸转动, 并粘上末端。可以在没有电线的情況下只通过卷筒纸制作茎。

我需要一种简单粘贴花茎到玫瑰头的方法。每根电线弯曲成允许玫瑰头简单地扭曲到电线上, 然后涂上胶水。

我也觉得用铜或银花茎、用银金属纸制作玫瑰头看起来很漂亮。

#### 5. 叶子

在Google搜索“玫瑰叶子”的方法后, 一般的叶子形状是切割的绿色纸张。每一片叶子允许其粘贴到主茎。每根茎有两片叶子, 粘贴在对称的位置。

一旦胶水干了之后, 通过中心轴稍微弯曲叶子, 形成更加好看的外观。

#### 6. 制作花束

将花扎成束, 并布置起来。用红色的缎子把花茎牢固地系在一起。我用透明的玻璃纸把花束包裹起来, 并且用更多的缎带把花束包裹起来。我也做了一个简单的贺卡放在花束中。

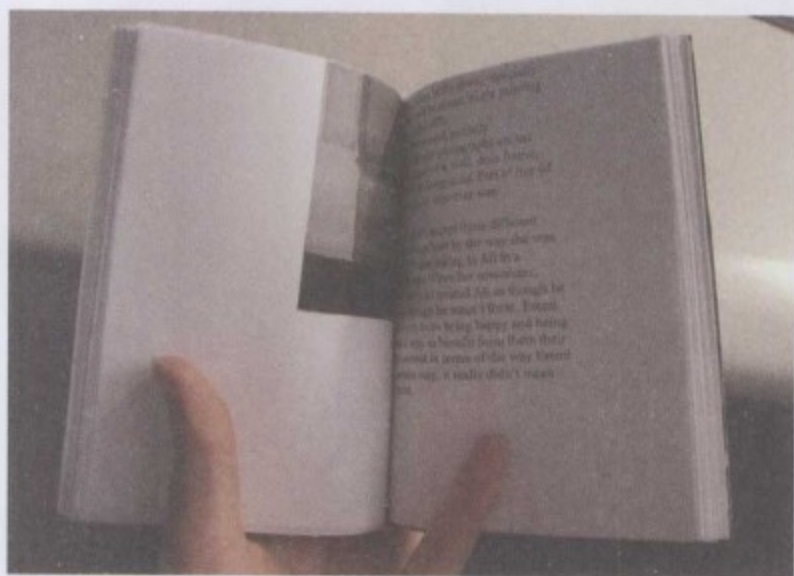
贾维斯·席迪克说: “这些玫瑰是我想要在情人节那天特别送给我女朋友的礼物。”



## 办公废纸制作笔记本

怎样循环使用废打印纸制作笔记本。

——贝西·斯迪姆



图A: 完工的笔记本，有大量的空白地方用于做笔记。



图B: 我们需要所有材料。



图C: 工具：方形角尺、剪刀、大装订夹、钻子和切割台（没有展示：缝纫线/装订针）。

在本教学中，我通过采用日本的刺穿装订方法把一面印字的纸张制作成空白笔记本。这些本子对于记各种笔记均有用，翻这个空白笔记本时也能找到每张纸的来源的有趣的故事。我在所在的学校计算机实验室工作，那里有很多打印纸浪费了。我翻了垃圾箱，找到了我要的纸张。

这就是记电话号码和附注的不错小本子，你可以制造任何你喜欢的尺寸。永远不要让纸张进入到垃圾处理场！

在环境保护方面，采用细线装订代替胶水装订也更简单。

### 材质

- ④ 回收纸（一面有空白）
- ④ 较厚的回收材料（明信片、信封、硬纸板等）作为封面
- ④ 麻线、纱线或其他细线作为材料

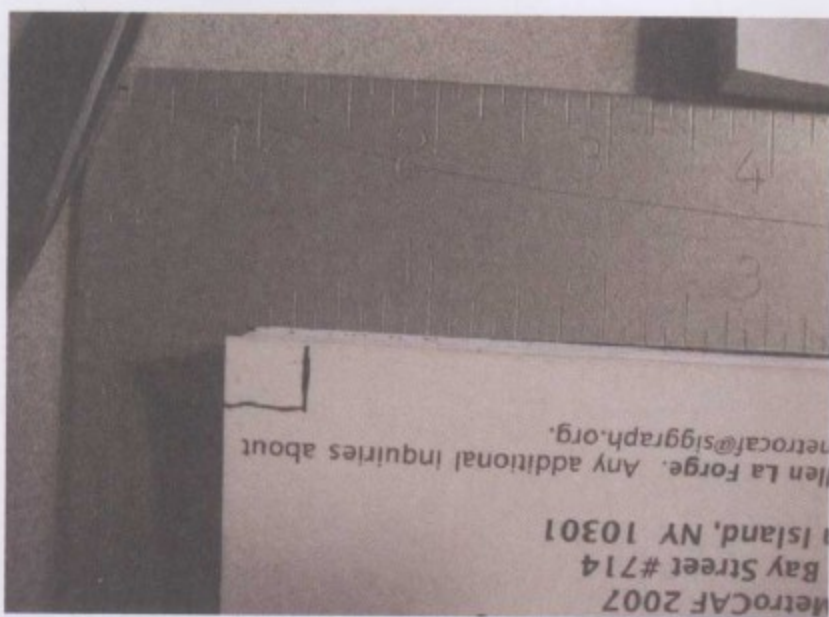
### 工具：

- ④ 锥子、钻子或钻床
- ④ 缝衣针或装订针
- ④ 裁纸刀、剪刀或划刀
- ④ 切割垫
- ④ 尺子

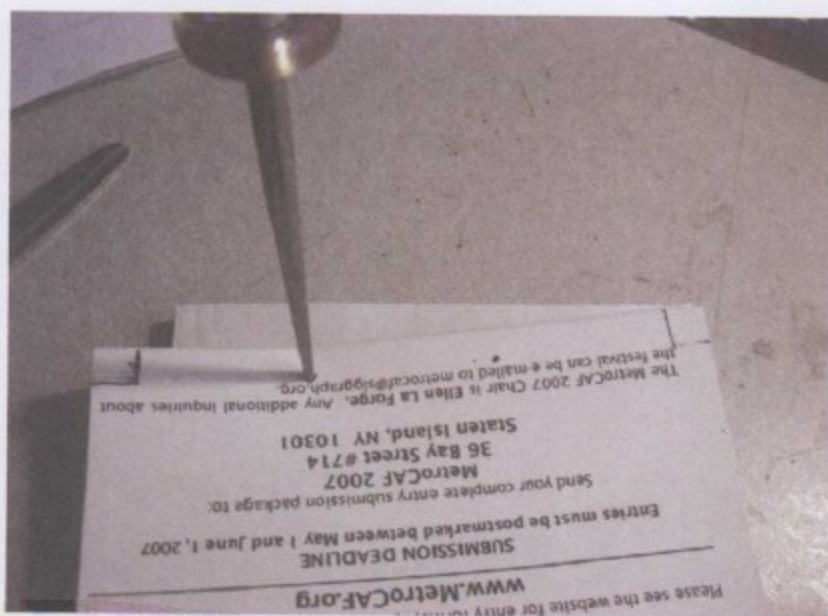




图D: 把纸切割到理想尺寸的两倍。



图G: 距离封边的角落3/8英寸标记。



图H: 沿着装订口钻孔。

## 1. 裁剪、折叠您的纸张

采用裁纸刀、剪刀或划刀把你的纸张裁剪到想要的尺寸的两倍大。把每张纸对半折，按折叠纸张的尺寸剪下你的封面材料（一张做前封面、一张做背封面）（见图D~图E）。



图E: 每张纸对折。



图F: 修整纸张边缘和封面。用夹子固定。

## 网友留言

艾里克·库西说：“这是我不久前做的神奇款式”。

一些小秘诀：书脊上有漂亮的珠子，效果很不错。根据我的经验，热熔胶有点硬，是的打开包保持打开状态的本子效果不好。您可以采用叫做“填补复合物”的材料。这种材料是专门用于装订笔记本书脊的。

其他考虑包括作为薄页不错材料为：

☉ 信封

☉ 纤维素（清晰的纸张很不错，你甚至可以制作一整本清晰的薄子）。用一个打火机把书脊熔化到一起。

☉ 大树叶

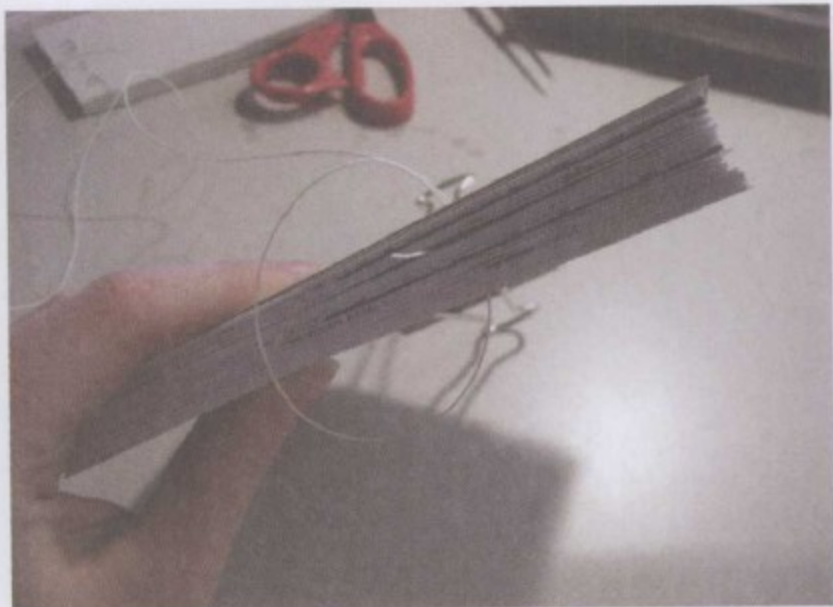
☉ 老布料等







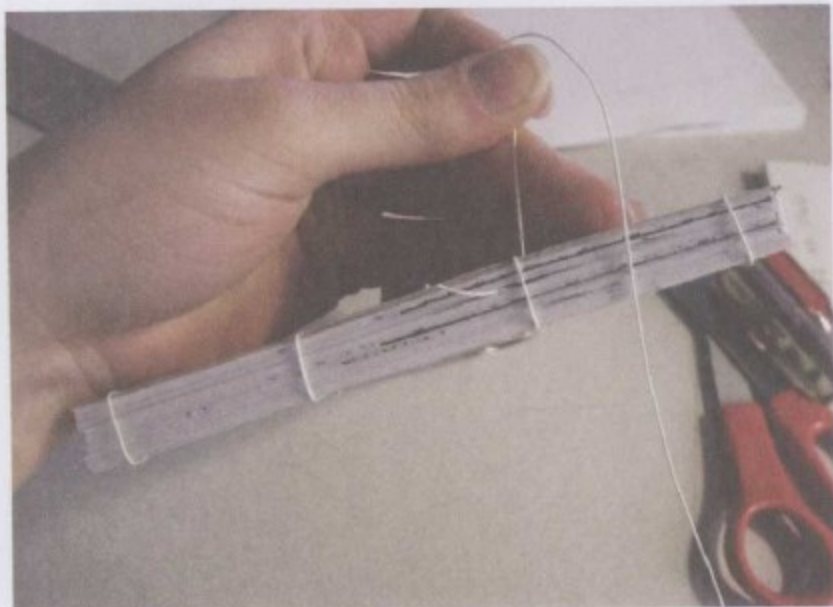
图I-L：通过这四步打的装订孔缝线。



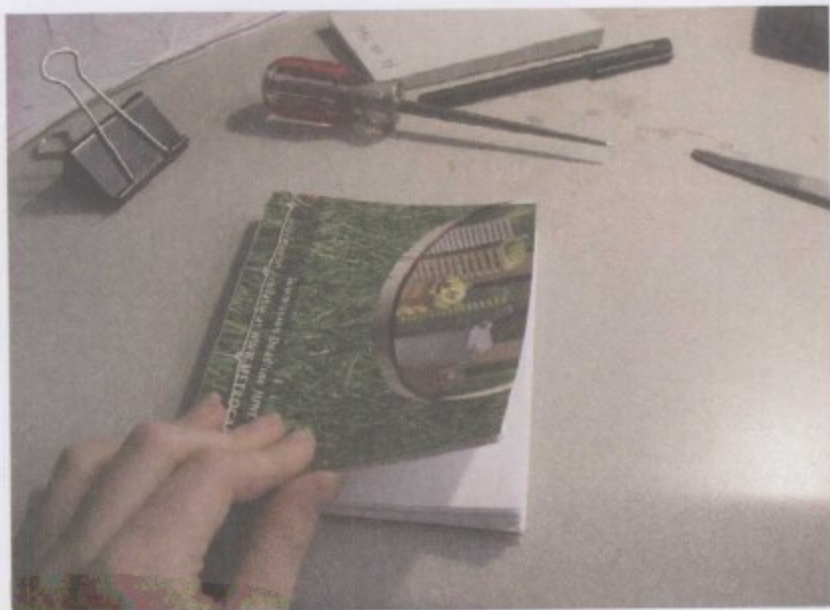
图J：继续缝纫。



图K：几乎快完成了。



图L：打结。



图M：当你完成的时候装订线的样子。

## 2. 对齐、剪切和凿孔

用你的封面材料把纸夹到一起，然后把所有的页边装整齐，用大装订夹固定（见图F）从全部要装订书角的 $\frac{3}{8}$ 英寸处做标记（纸张的折叠边）。沿着这些标记把边分为三等分并且标记

这些位置。这是我们要凿装订孔的位置（见图G）。

用锥子、钻头或钻床对整本书进行凿孔。如果采用钻头或钻床。对你的纸张紧紧施压以避免任何纸张移动。在本子下面放一片木块有利于钻透背面（见图H）。

## 3. 装订簿子

我采用这个网络教程 ([www.sff.net/people/Brook.West/bind/bingit.html](http://www.sff.net/people/Brook.West/bind/bingit.html)) 学习装订笔记本。这个教程讲得透彻全面，所以我就不重复其介绍了，不过你可以利用麻线和针采用特别的方式缝纫装订。确保装订紧密和稳固（见图I~图L）。就是这样的！

贝西·斯迪姆 ([sternlab.org](http://sternlab.org)) 是制作工艺的艺术家和博客所有人。现在她是亚利桑那州立大学研究生，在该大学学习雕刻艺术。



# 制作你自己的真空成型机

## 采用家里现成的器件制作塑料成型模具

——阿丹·哈瑞斯



图A: 用花生酱罐成型器复制的小遥控汽车车身。

塑料真空成型机是打样设计中一个重要部分。如果你需要为你正在制作的机器人或一个项目做一个漂亮的外壳。拿上你的工具自己做吧，因为这个制作既简单又有趣。

真空成型机原理很简单。它利用真空吸力把加热软化的塑料板材吸到你期望的位置，形成一个你想要的三维形状。

塑料真空成型机一般是比较大、比较昂贵的机器，不过我们很多人并不需要为我们的项目制造大型的工件，所以不需要这些机器，或者至少这是我告诉自己以便我不会受到诱惑去买一个。本文介绍的真空模型机的尺寸对于你要处理的大多数新项目将会是合适的。

### 1. 收集工件

本器的主要组件是：

① “工作区”，也就是被复制的对象成型和奇迹发生的地方。这个组件中要钻孔以便整个表面的吸附是非常均匀的。

② 一个空腔，就像一个牢固的密封的盒子。这个也用于使顶部获得相同的吸力。同时为机器增加支撑。

③ 真空吸尘器（Shop vacs是一个相当不错的选择，因为这种机器有很大的吸附力，不过一般的真空吸尘器也行）。这是我们真空吸附力的来源。两块框架托住塑料片。这个可以是两块相框或者可以由棒冰棍做成。

④ 我做的第一个真空成型机只做了试运行。不过其运行很到位，所以我现在用这个制造我做的所有部件。我会先向你展示我制造其中一个部件的方法。会展示该成型机运行的方式和原理，然后向你展示它的使用方法，本文后面会对更大的机器的制作方法进行描述。

非常小的塑料模具的材料清单：

① 塑料花生酱壶或类似物体（不要使用玻璃瓶子，因为你需要切割）。

② 一个2L的可乐瓶或相似的瓶子即可。

③ 家庭真空吸尘器或类似物体。



图B: 钻了大量孔的广口瓶盖。



图C: 广口瓶内侧容纳汽水瓶的孔。



图D: 安装了真空口（汽水瓶颈）。



图E: 用莎纶纶包带包裹广口瓶。





图F: 用电工胶带密封广口瓶和莎纶带，并粘贴到盖子上。



图G: 用热风枪软化在框架上的塑料托盘。



图H: 当快要准备好的时候，塑料会变得软和。



图I: 让真空成型器变成真空。

⑤ 数张莎纶包裹纸。

⑤ 一些好胶带，比如电工胶带或管道胶带。  
需要的工具：

⑤ 小刀或剃刀（小心不要割到你自己）。

⑤ 小钻头和电钻，工作超棒的达美1/8英寸钻头。

知道了吗？好，让我们开始！

## 2. 开始构造

首先，在壶盖上钻一串小孔，分开大约 1/4 英寸。尝试以栅格图案把这些孔平均分开。这些会成为图 B 中所示的我们的“作业区”。

## 3. 准备瓶子

在花生酱壶上的以便切一个稍微比2L瓶顶端大一点的孔。该孔在图 C 中展示。

## 4. 增加“端口”

用一把刀子把汽水瓶的顶端瓶口切掉。从里面把瓶子的顶端通过壶的小孔，如图 D 所示。

## 5. 保持密封

现在包裹莎纶、捆扎整个组件（确保让莎纶带包裹在壶顶端的螺钉螺纹上）（见图E）。

## 6. 盖上盖子

把盖子放回花生酱壶上。除了顶部的小孔外，整个物体应该密封。

## 7. 使用

选择您想要复制的任何物体。选择合适物体的小技巧：

⑤ 确保在底端不能形成锥形。锥形会导致做不出我们想要的形状。

⑤ 整个物体与作业区匹配。在边缘周围留下大量的孔。

⑤ 确保塑料片能受合适的压力和加工的热量，要不然物体会变形或熔化。

⑤ 确保物体不是太高。如果物体太高。塑料会拉得太长，操作起来会变得太薄。

⑤ 确保在物体上没有太多的残留物。对于我的测试对象，我选了一个微型的遥控车。有关塑料用的还是1加仑水壶或牛奶壶的壳，切掉壶的侧边，把侧边夹在两个框架之间（或以某种方式支撑侧边）。要形成并把选定的物体放到工作区域、并把垫片放到物体的下面。以便让最终的产品看起来更漂亮。用真空吸尘器附带的软管连接真空吸尘器到真空成型机的瓶口。你或许需要用胶密封真空口。用热风枪加热框架之间的塑料，或托住塑料靠近电炉进行加热直到塑料在中间开始变得柔软。HDPE塑料在变软的时候会从白色转变成透明的颜色。这个很正常，不用采用煤气灯。煤气灯会让塑料起火，这样不好。图G显示了加热之前的塑料，图H显示了塑料在成型时最佳的温度。

## 8. 拉伸过物件

一旦塑料加热好了并开始下垂，慢慢地把塑料放到即将复制的物体上，塑料会覆盖该物体。设法对物体整体进行好好地密封，这样密封





图J: 从框架中移去模塑的塑料拷贝



图K: 从塑料壳中移去复制的塑料拷贝物体。



图L: 把复制的对象清晰干净, 准备使用



图M: 更大尺寸的真空成型器。由垃圾箱和烘焙盘做成

才能获得最大的吸力。打开真空吸尘器。不要该设备一直开着, 只需要用强力猛吸几下即可(见图I)。

## 9. 完成成型

塑料会紧密地吸到物体和工作区域上。在你关闭真空吸尘器后, 如果塑料依然足够黏而还不能紧密地贴上物体。可用真空吸尘器再次强力吸几下。通过这一步应该可以确保没有问题, 当塑料完全硬化后会非常紧密。当铸模完成后, 把复制的物体放在一边, 以便塑料能冷却。

一旦冷却后就可脱下框架。其应该像图J中所示的一样。

## 10. 清除边缘

从塑料上拿走你复制的物体(见图K), 切除多余的塑料(见图L), 把多余的塑料放进垃圾箱里。清理完成。

## 11. 做更大的模型

用较小的设备也可做一些更大的吸塑模型, 看看你可用做什么以及如何做的。如果你想做更大的真空成型器。你应该需要如下物品:

① 一块大约8英寸×12英寸矩形顶面的5加仑塑料垃圾筐

② 一个8英寸×12英寸的烘焙平盘

③ 一条或两条硅胶用来填缝

④ 一个20盎司的瓶子或相似品

⑤ 两个大约8英寸×20英寸的相框, 采用跟较小装置基本上相同的程序, 只是比例大一点。

在烤盘上均匀地钻上小孔。切掉这个20盎司苏打瓶的底部。在靠近垃圾箱的底部钻一个孔, 刚好能穿过20盎司的瓶口(现在这里我有很多的问题, 在继续下一步之前你可能需要用木块加固垃圾箱的内部)。要不然垃圾箱就可能在真空的压力下坏掉了, 垃圾框对我来说不会产生太多的问题, 不过这个取决于你找到的东西。

汽水瓶放置在垃圾框的孔中, 用胶牢牢密封住, 确保你有一个密封区域。然后把烤盘上下颠倒扣在垃圾筐上并密封好。

等胶水干了后你就完成操作了。图M中所示为成品。

## 12. 结尾的想法

网上有很多供应大块塑料的供应商。可以在美国塑料公司网上找到有关创意材料或创意物以及房子周围使用的东西。

在你用塑料模具完成了该工件之后, 你可以用玻璃纤维聚酯、Alumilite公司的材料或其他注塑材料填充模型以产生跟你原物体完全一样的复制品。

阿丹·哈瑞斯是电子工程领域的一名研究生。他还是一名自由撰稿人、音乐人, 是SheekGreek有限公司的合伙人之一以及全能的黑客。

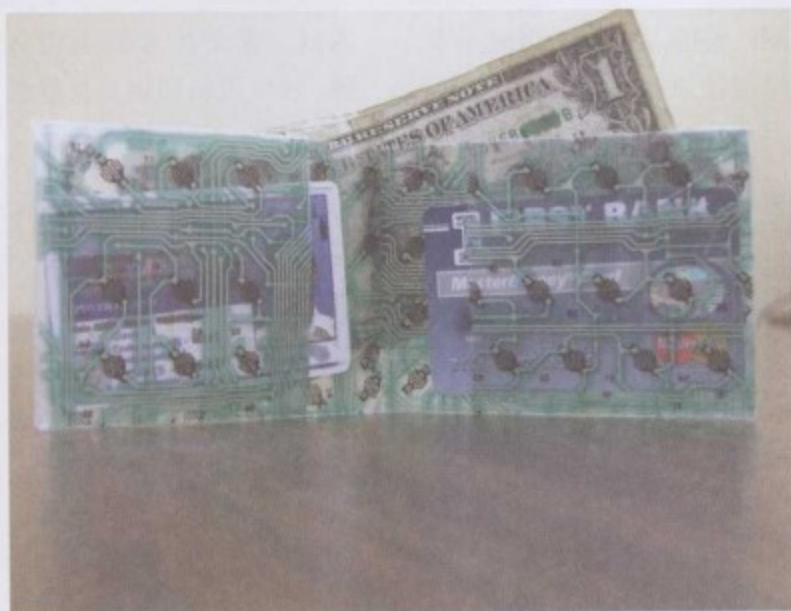


获奖  
作品

# 计算机键盘钱包

用科技废料制作21世纪的时尚。

——瑞恩·麦弗兰德



图A：这是一个令人惊讶的时尚酷酷的键盘钱包。



图B：你会在键盘中发现的所有不同类型的电路板。左边的一个是Gateway2000键盘，背面漂亮且上面有绿色的图案。

十有八九，在你数步之遥的地方就有键盘，在键盘里面，存在一块可用来制作神奇耐用钱夹的柔性薄膜电路材料。

## 材料：

- ④ 台式电脑键盘（采用电路板的）
- ④ 螺丝刀
- ④ 尺子或卷尺
- ④ 剃刀
- ④ 尖锐的剪刀
- ④ 一卷透明包装胶带

## 1. 打开键盘

我用一把小飞利浦螺丝刀就打开了固定键盘上下盖的所有螺钉。移除这些器件，打开键盘。可能有一块用更多螺丝钉固定的金属片。把这块金属板取下来放一边，下一步可以把它当作直尺用。接下来的是电路板，这个应该容易取下来。有些键盘有两块电路板。



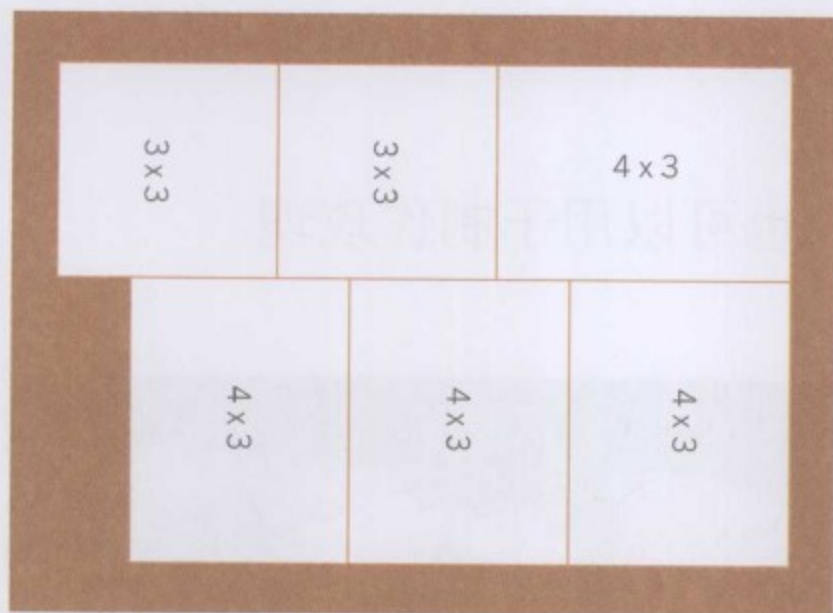
图C：对你正在使用的电路板布局进行设计。

注释：带数字扩展键的键盘有一块较大的线路板。做3英寸×4英寸的皮夹子或两个3英寸×3英寸信用卡夹，需要一块以上的线路板。希望在你用力敲破的键盘里面有两块电路板。

## 2. 设计你的皮夹

你至少需要3英寸×4英寸矩形电路板以形成皮夹区域。我平时只带一些信用卡和我的身份





图D: 帮助你设计的模板, 先制作一张制作出所有东西的纸的款式。

证, 因此只做了2英寸×3英寸的方袋。如果在一张纸上做一个模板可能起到帮助作用, 用胶带把纸张粘到电路板上以便更好地显示你的最终尺寸。电路板很光滑, 撕下胶带时不会损坏电路板。

使用较厚的包装胶带可使钱夹更耐磨。到现在为止我的这个钱包用了6个月了, 我只是增加了一小片胶带。在钱包折叠的地方, 之间留数毫米作为余量。余量越多, 钱包可放的现金或收据就越多。记住制作钱包时胶带要包住所有折叠的地方。如果包装胶带自己粘到一起了要撕开是非常费劲的。

### 3. 缠绕指南

有关详细的缠绕教学, 请检查本教学的项目页!

### 4. 建议/技巧

☞ 检查你的钱包看看哪些位置需要加固。再粘另外一张胶带不会增加太多的厚度。

☞ 如果您有很多购物会员卡, 只需购买一张Just One Club Card ([www.justoneclubcard.com](http://www.justoneclubcard.com)) 的卡就可用把这些会员卡合并为一张卡。

☞ 采用相同的材料制作一个支票本封面(见图E)。

☞ 利用键盘做成的其他东西(按键)用于制作冰箱贴、手链、时钟或3D笔记本给喜欢的人。



图E: 电路板支票簿封面。

☞ 塑料壳, 如果你居住的区域回收#6或#7塑料, 可送到回收站。金属板, 作为废品回收或用来处理胶水、焊接物或其他凌乱的东西。

瑞恩·麦弗兰德住在美国阿拉斯加, 担任着一个小镇的游乐园主任的职务。他常年累月从事着计算机材料、项目制作。跟他的朋友过着有品位的生活。

#### 网友留言

这里有一个拆卸键盘其他部件制作钱包的想法。把按键做成冰箱贴片怎么样? [www.instructables.com/id/Keyboard-Refrigerator\\_Magnets---New-Method](http://www.instructables.com/id/Keyboard-Refrigerator_Magnets---New-Method)

或者尝试制作一款灵巧的键盘手链? 教学如下:

[www.instructable.com/id/Wintereenums-ideas-Keybracket\\_bracelet](http://www.instructable.com/id/Wintereenums-ideas-Keybracket_bracelet)。





# 胶带玫瑰

胶带不仅用于维修管道和汽车，也可以用于制作玫瑰。

——乔西雅·布拉布瑞

本文会教你制作胶带玫瑰的方法，这些胶带玫瑰在情人节时很受用。在有了制作这些玫瑰的一年经验之后，我开发了我自己设计的款式。

## 1. 把你的材料收集到一起

你会需要：

- ② 几种颜色的管带，我使用Duck品牌胶带。
- ② 花丝，在很多花卉园有提供。
- ② 制作每一只玫瑰大约花10分钟。

## 2. 撕开胶带

开始撕开2英寸×2英寸的胶带卷。不需要太精确，实际上，随机改变花瓣的大小能让玫瑰看起来更加真实。

## 3. 制作花瓣

在花瓣本身的右上角折叠，确保你在左上角留下了一些黏合剂。通过采用留在底部的黏合剂制作一个三角形对左上角对花瓣进行重叠（见图D~图E）。

## 4. 开始制作玫瑰

拿着你新做的花瓣，把花瓣围绕着丝杆的根部包裹（见图F~图G）。

## 5. 造斜底座

重复步骤2和步骤3，把花瓣加到玫瑰上。我发现以一定的角度增加花瓣很不错（见图H~图J）。



图A：玫瑰的混搭。

## 6. 制作花瓣

你可以通过使用一点花瓣制作比较小的玫瑰或通过增加比较多的花瓣制作较大的玫瑰。这个由你决定。你可以参考图K中所示的玫瑰。

## 7. 花茎

现在你拥有了一朵非常漂亮的玫瑰，不过丝杆会很钝，扎到时会受伤。我们现在就让它变得更加安全一点。

为你的花茎涂上颜色，撕开捆扎宽度的一半但比你的茎长的带子（见图L）。从玫瑰的顶部开始，紧紧地向下包裹茎。如果你有一些剩余，留着下一步使用。

## 8. 完成

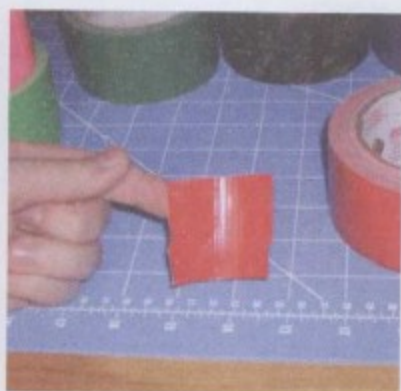
在包完花茎之后，拿着你留下来的胶带，或撕开一些核对更多的小面积，并把这些小面积粘到玫瑰的下面（见图O）。这有助于把玫瑰保持在杆上。

现在你开始疯狂了！你可以把玫瑰做成任何你想要的颜色。

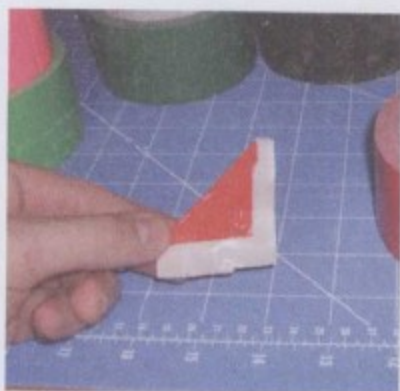




图B: 胶带和花线。



图C: 把胶带撕成方形。



图D: 折叠起来, 沿着两边留一些胶的表面。



图E: 折叠另一面, 在底部留下胶表面的带子。



图F: 开始沿着花茎线包裹花瓣。



图G: 应紧紧地包裹第一块花瓣。



图H: 继续围绕着花茎线包裹, 注意角度。



图I: 以一定的角度包裹花瓣, 让花看起来更加真实。



图J: 继续包裹花瓣, 你的花瓣看起来应该像这样。



图K: 漂亮的玫瑰。



图L: 撕开胶带一条长的带子以便包裹花茎。



图M: 开始靠近玫瑰, 以一定的角度向下包裹花茎。



图N: 继续紧紧地包裹花茎。



图O: 使用小方形的胶带辅助粘贴玫瑰到花茎上。



图P: 玫瑰的下面。

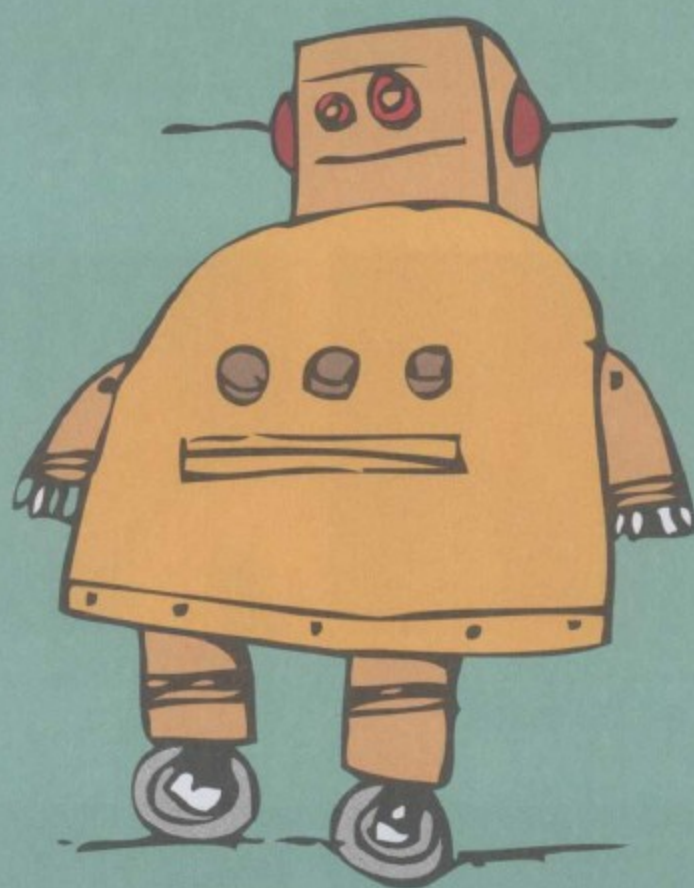


图Q: 成型的玫瑰。

乔西雅·布拉布瑞和他的妻子艾米、小猫可尼可住在美国密歇根州铁山。地理寻宝、绘图、游戏和管带艺术仅仅是他兴趣的一部分。该作品仅仅是他众多作品中的一个。



# 娱乐



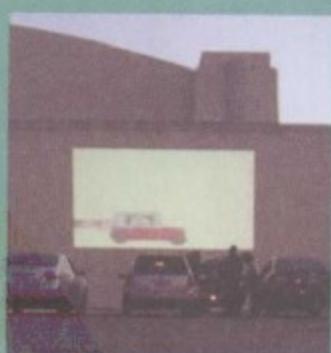


我有一个装满各种设备附带耳机的箱子，有些耳机仍然能发出声音，有些已经坏了。在Instructables网站上看过一些文章之后，我才发现，我以前从来没有考虑过定制我的聆听体验，也没在意过给这些装备制作一个个性化的外观。

你想不想要一个个性化的听音体验呢？想象一下，把你的话筒那单调的外壳制作成娃娃脑袋的形状，或者动物标本的样子。

本章中讲述的项目会给你带来前所未有的体验。

——布莱恩·吉普森





## 头戴式玩偶耳机

温暖你的耳朵，带来很棒的听觉体验。

——武尔丽泽格

本设计将向你展示如何将一副便宜的头戴式耳机和两个玩偶变成惹人喜爱的配件。不需要太多的技巧。你的朋友和了解的人会很高兴地爽起来。

### 1. 取得供应品

材料：

④ 一副便宜的头戴式耳机（我的是花5美元从Amtrak买来的产品），最好是短小的、可移动的泡沫圆盘的耳机。

④ 两个玩偶。

中小型、便宜的玩偶最好。我可不要你裁切昂贵的玩具熊。如果玩偶已经缝合了背部，会节省工作时间。你可以从药店和便宜商店买到这样的毛皮。

④ 拆线刀

④ 针线

④ 塑料胶水（可选项，我不再使用任何塑



图A：可爱的头戴式耳机。

料胶水，不过这个由你决定）。

④ 高品质音乐

### 2. 拆开玩偶

用拆线刀从附近的后缝线撕开，当你开始的时候，拉出线头。如果你没有拿到带后缝线的动物皮毛，哇，真差劲。要是有一条后缝线的话，我会建议你沿着后缝线所在的位置划一个非常整洁、笔直的切割线（沿着玩具的背部中央向下）。你不需要岔开全部的缝线。只要足够安装耳机装进头戴式耳机就行。记住小心，保持耳机干净，因为你等下要把背面全部缝起来。如果你的填充动物娃娃看起来有点不自在，用手拍拍它，并以平稳的音调告诉它一切都会好了。对第二个填充动物娃娃采取重复的动作。

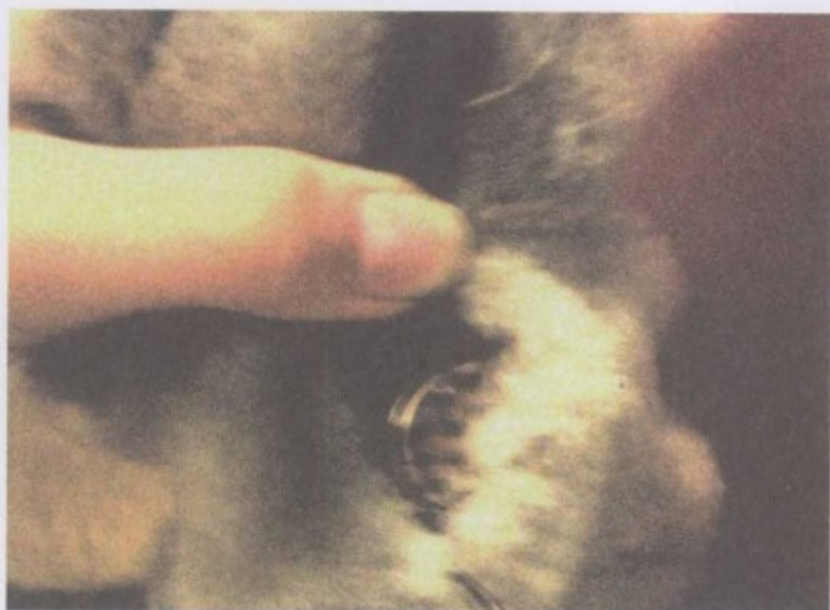


图B：代表作品，填充的考拉玩具。



图C：别紧张，这只是在剪线头。





图D: 插入耳塞。



图E: 缝合创口。



图F: 成型的头戴式耳机。

### 3. 插入耳机

首先，检查看看。看每个动物的“皮毛”有多厚。再看你采用的是什么类型的耳机。比如，我的耳机有一种坚硬的、单薄的、塑料杯围绕着扬声器本身。我不想把一些东西戳进我的头部。黄褐色熊有薄皮毛，所以我在把泡沫移除圆盘上的时候插入耳机。不过树袋熊有很厚的皮毛，所以，为了避免弄糟，我拿掉了泡沫圆盘，我幸好不能感觉到扬声器划耳朵。不过以任何方式插入扬声器，都会发出内部噪声（指面对动物的背面）。

### 4. 缝补背面

用你的针线把背部接缝缝合（我采用简单的锁缝针脚）。根据你的需要进行调整。把线挂出接

### 网友留言

普拉汀制作的野生物头戴式耳机。



缝的底部和超过顶部的耳机（头环部分）连接头。保持整洁，不要尝试把疤痕留的太长。这样让人们小巧的耳朵不是很漂亮。对两个耳机听筒进行重复的操作。

### 5. 试试效果

我能推荐一些动听的电子琴音乐吗？  
[www://tinyurl.com/5pchws](http://www://tinyurl.com/5pchws).很棒！欢迎你的任何反馈，如果你决定做这个设计，我想知道结果！

武尔丽泽格住在西雅图，当她没有忙于加工制作的时候，就练习剧院风琴，或在西雅图建筑基金会做志愿者，为vintage布料做材料，常去老电影艺术宫，还有Urbex。她是一个才华横溢的中学生。



# 耳机线缠线器

在5分钟之内制作耳机线缠线器。——杰里米·富兰克林·罗斯

喜欢炫目的新iPhone手机，但很讨厌挂在耳朵上乱七八糟的耳机线吧？

## 1. 把信用卡对半剪开

把信用卡沿长边方向剪成两半。如果想要好看点，就把四个角剪圆。想要再好看点，就用废旧的电话卡做。

凹口应大概做成照片里面所示的角度。注意凹口的宽度应稍微大于绳子的厚度（大概

1/16英寸）。把凹口的内部做得比开口宽但比插头和耳塞更窄（大概3/16英寸）。

## 2. 刻凹痕

在信用卡的两边相对位置剪2个槽，槽的斜度应该大致如图中那样。小心地剪出槽的开口，开口尺寸应略微比线径大一点点（大约1/16英寸）。把槽的内部扩宽，比线径大，但比插头要小。注释：Instructables成员斯潘德克斯建议用打孔器开槽，这是一个不错的建议！

## 3. 包裹线

当你缠到耳机缠线器分叉的地方时，把耳机线塞到槽中。完成！

## 4. 使用

你可以在任何一端打开耳机线到适合你需要的长度。我一般把我的iPhone手机放在衬衣口袋里面，正如你能想到的，没有缠线器，耳朵线就只能到处碍手碍脚的。



图A: 正在使用的耳机线缠线器。

杰里米·富兰克林·罗斯 ([throbbing.org/thejer](http://throbbing.org/thejer)) 服务于Hazard Factory (西雅图著名的艺术公司)。他是一个艺术家、黑客、技术专家和企业家。他为CultureMob.com (一个他成立的事件发现网站) 写软件。他爱好编写驱动程序。



图B: 把卡纵向对半剪开，倒圆角。



图C: 剪出两个有角度的槽。



图D: 成品，已缠好耳机线，解开可听摇滚了。



图E: 根据你的需要把耳机线解开到合适长度。



# 利用Hallmark音乐卡制作iPod扬声器

别随意丢弃旧的音乐贺卡，小配件价值多多。

——贾斯汀·斯特



图A：成品图。



图B：1.电工胶带。2. 美工刀。3. 热熔胶枪。4. 凯洛格谷类包装盒。5. 霍尔马克音乐卡。6.旧耳机（平时使用时会发出低沉的“叮叮”的声音）。

你曾经收到过一打开便能播放音乐的生日贺卡吗？别扔掉，按照托尼的小提示，它可以用来制作 iPod 小扬声器呢！

## 1. 所需材料

① 霍尔马克音乐卡

② 旧耳机

③ 一个空的凯洛格谷类食品包装盒。我用的是冻麦片盒，你可以选择任何你喜欢的谷类食品盒，不对结果造成影响。

④ 热熔胶枪

⑤ 电工胶带

⑥ 美工刀

⑦ 并非必需但有幫助的：电烙铁

## 2. 从贺卡中取出小扬声器

利用美工刀沿着卡的上下边缘切开，露出扬声器部分。

首先在电路板基座上把扬声器的引线切断，然后小心地从卡中取出扬声器。如果不想剪断扬声器导线，你可以把扬声器的线都取下来，这时就需要用到电烙铁了。

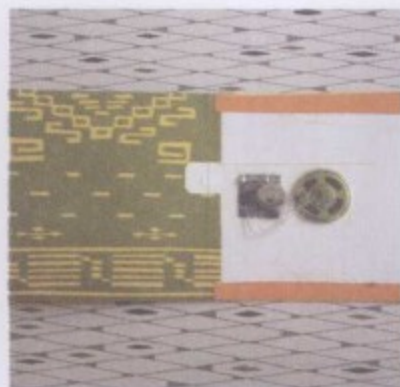
音箱通常是用一块圆形双面胶带固定住，因此拆除不是很困难。避免胡乱利用美工刀直接切出音箱，因为很有可能会直接切到音箱上而作废。最后，从电线上切出1/4英寸的绝缘材料。

注释：众所周知，Hallmark贺卡内置CR2032 3V锂电池，这种电池是制作LED投掷灯（参考第108页LED投掷灯）的关键部件，且可作为其他一系列Instructables的电源之用。虽说电池对于

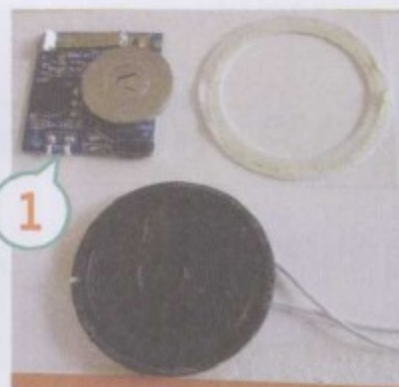




图C: 打开贺卡图。



图D: 音效卡、电池及扬声器。



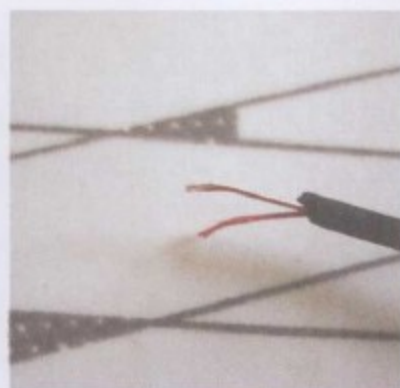
图E: 先剪断这儿，然后取出扬声器。



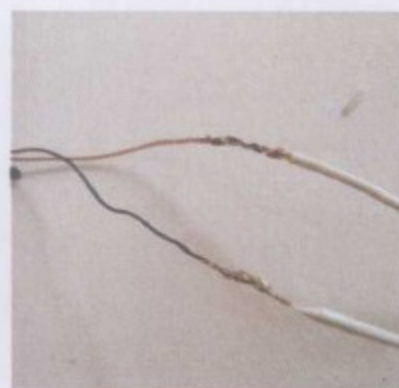
图F: 剥去电线的绝缘部分。



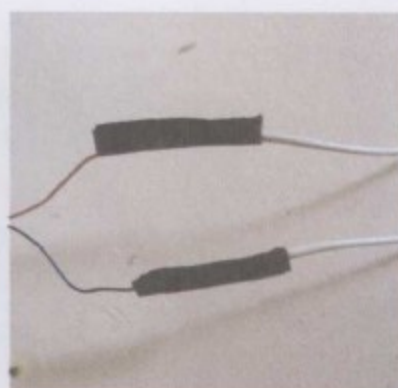
图G: 两根线的分叉处，你只需要一根线。



图H: 剥去绝缘材料。



图I: 将耳机线和扬声器连接。



图J: 利用绝缘材料将电线包裹。



图K: 绝缘部分的连接。



图L: 测量音箱的直径。



图M: 利用盒子的线纹来确定孔的中心位置。



图N: 穿线。

项目来说并非必要元件，但有了电池可使其在后续使用中更加方便。

### 3. 准备耳机部分

在耳塞部位（左右）把耳机线剪断，只需要其中的一根即可，选择其中的一条，然后从分叉处切开另一条线。

接下来，剥去电线的绝缘部分。您可能会注意到一些纤维质材料交织在导线上，利用美工刀将其剔除，否则可能无法保障耳机与音箱直接的可靠连接（多亏理查德给予提示）。或者，可以使用烙铁将这些物质烙掉，我发现利用烙铁的方式更简单而且效率更高。

### 4. 连接

将耳机线与扬声器线连接起来，至于接哪端是否有影响我不确定，但须确保能听到声音。

一旦将这些线路连接起来之后（同样地，使用烙铁的方式比较好，但也不一定），立即使用电工胶带将外露的接合部分绝缘起来。

### 5. 备好谷物盒

需要在盒子上切割出一个比扬声器直径稍小的孔。是否记得Hallmark利用双面胶将其与贺卡整齐地贴合起来的方式呢？在此，你需要做同样的事情。直径为1.25英寸的孔最好，盒子中间的虚线有助于切之前的中心定位。





图O: 安装音箱(胶水不要弄太多)。



图P: 制作完成!

还需要在盒子的后底部凿出一个小孔，便于耳机插座能够穿过来。从盒子后面/底部穿线不仅有助于美观，还能起到平衡盒子的作用，使其竖立时不会倾斜。

## 6. 固定好扬声器，密封好盒子，然后欣赏!

沿着扬声器的斜边涂抹少量胶水，然后迅速将其翻过来粘到盒子内侧，直至胶水变干为止。在扬声器与盒子接合的上下边缘涂抹少量热熔胶加固，胶水尽量少，避免盒子重量的增加。我使用了较多的胶水，但幸好没有影响盒子的稳定性。

最后，使用胶水将盒子的上下两端按照之前的密封线粘合起来，连接iPod，即刻完成。

### 注释

这款音箱的唯一缺陷是，只能单向播放，即经常会导致某些音效元素的丢失。

如果想要音箱具有双向音频的效果，则不要剪掉耳机线的其中任意一端，而应对电线的两端进行拼接（即将连接耳机左侧和连接耳机右侧的两条电线连接起来）。

举例来说，如果耳机线的两端都分别含有白色和红色电线，应将两条白色和红色电线分别焊接/粘贴起来，然后按照Instructables所述利用分接线进行连接。

贾斯汀·斯特喜欢寿司，讨厌下雪，并希望每次进入房间时都能听到AC/DC Thunderstruck（AC/DC Thunderstruck是一种唱片集——译者注）节拍的响起。



# Munny扬声器

用乙烯娃娃给你的扬声器增加一些额外的个性。

——埃德·里维斯

Kid Robot ([kidrobot.com](http://kidrobot.com)) 有这个容易改制的超炫的Munny玩偶项目，我打算改装它。想要新的扬声器的想法催生了一个玩偶和扬声器的趣味组合。我并不是第一个想到这个的。

我见过至少三种不同版本的Munny，在头顶都有一个扬声器。但是我亲眼见到过的实物只是一个有单声道的玩偶而且驱动器更没有发挥什么作用。我想我做的Munny发声更棒，要超越那个。

## 1. 找一对Munny玩偶及你想要的驱动

我去了位于旧金山的Kid Robot店，省去了25美元的运费。那时我在网上没能发现出售黑色Munny，我就一直给他们打电话直到上了黑色的货。

每个 Munny到货时都附有一些随机的附件：一支大铅笔、一个斗篷、护目镜等各种各样的东西。我的驱动器是Tang Band 3英寸Bamboo Cone驱动器 ([PartExpress.com](http://PartExpress.com)) 并且范围延展为105~20000赫兹。

## 2. 描绘圆圈

我买的驱动器非常小，只有3英寸大。这个尺寸却和需要安装的玩偶头部尺寸相当接近。为了确保每件东西都处于合适的位置，我测量了驱动器背面的直径，并且用制卡片的纸做了一个模板。然后我把那个纸片模板放在Munny的脸上并且描绘出圆圈（见图C）。

## 3 给它们加热！

当它处于室温时，制成 Munny的乙烯是相当结实的，但用吹头发的电吹风或热风枪给

它加热，它可以很好地软化。然后用美工刀切它就象切黄油一样。

切割工艺是做减法。在安全范围内我切割地很迅速，但当靠近画的线时，我开始不断地对着驱动器检查，缩短走刀距离，从边侧仔细打量它，看看我接下来在哪个地方需要切掉更多的乙烯（见图D）。

## 4. 切去脸

这是没有脸的Munny。可爱吗（见图E）？

## 5. 给它装电线并且填充它

让扬声器的电线穿过脖子，并且用一些用隔音棉填充脑袋（见图F）。

## 6. 密封

我正考虑使用螺栓把脑袋固定在合适的位置上，但依我来看，这种外观有点太粗糙了，所以我决定用一些胶来密封。在整个驱动器周围滴上一些胶水，绑紧它，给它一个周末的时间搁置变干（见图G）。

## 7. 连接它并且欣赏音乐！

Munny扬声器都被安装好后就可以准备播放了。把它们连到一个扩音器上（我正使用Sonic Impact T-Amp），再连接到MP3播放器或者你的电脑上，就可以播放了！

埃德·里维斯和他的妻子玛瑞亚及矮小的猫小点心生活在加拿大的奥克兰德。户外活动、烹饪、酿制葡萄酒、制造有趣的东西是他们目前最喜爱的活动。

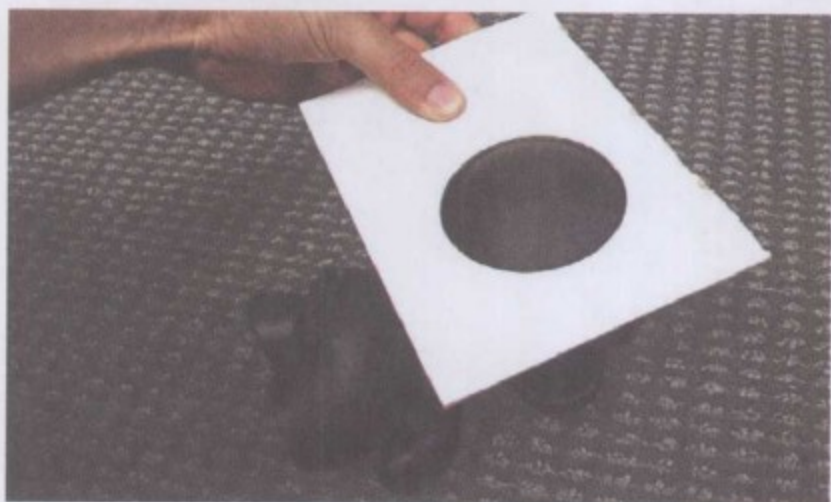




图A: 用乙烯玩偶制成具有个性的扬声器。



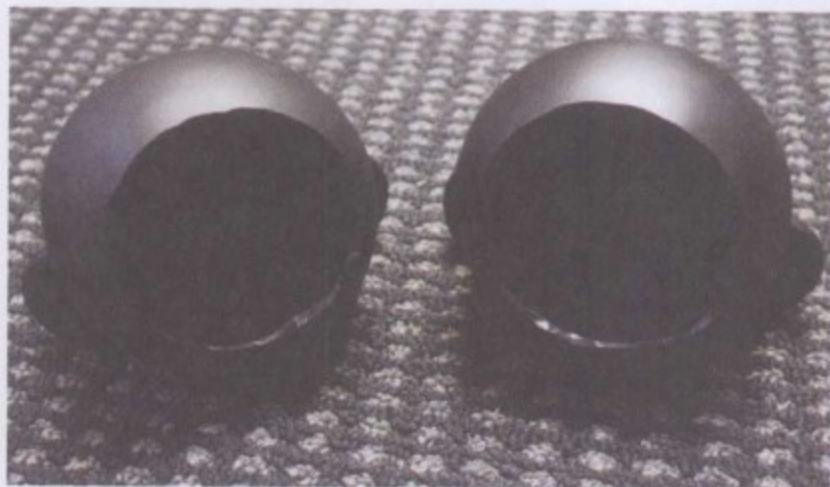
图B: 用来改制的Munny玩偶。



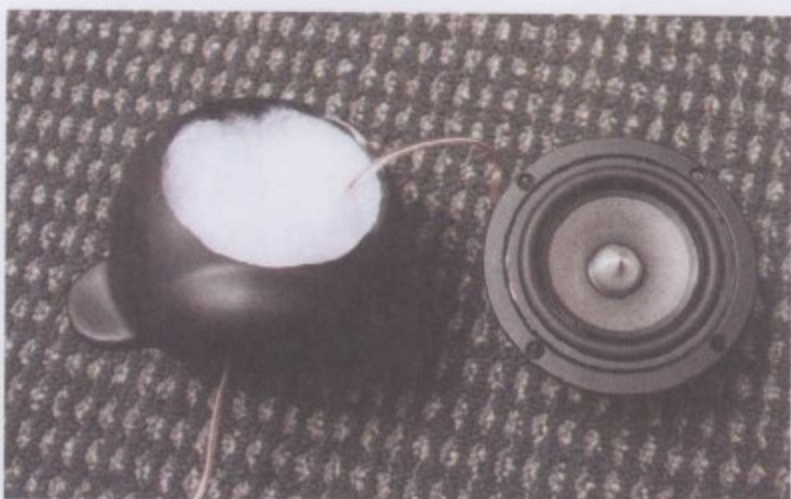
图C: 使用模板来定位扬声器的孔。



图D: 用热风枪软化乙烯。



图E: 在Munny头上切开孔用于放置驱动器。



图F: 将扬声器连上线并且加入隔音棉填充材料。



图G: 使用Lexel 密封剂来粘驱动器。



图H: 已完工的Munny扬声器, 准备好听摇滚吧。



## 汽车影院

用你自己的移动影院看电影和放电影。——布莱恩·肯尼迪

你曾经想过运营一个户外影院吗？或者拥有圣克鲁兹游击播放设备？这个指南将告诉你需要什么设备并且怎样安装。数字朋克城市影院，我们来了！



图A: 让我们去看电影吧!



图B: 搭建设备。

### 1. 这个项目是做什么用呢？

游击汽车电影院有两种形式：一种是需要你走进场地去的方式，另一种是真正的免下车的方式。走进场地的方式是第一种户外电影的方式，并需要一大片草地、一些毯子及投射到屏幕上的一部电影。电影放映员使用一台发电机给投影仪供电，大的扬声器用于放映声音。“圣克鲁兹户外影院”及“德洛丽丝公园电影之夜”就是需步行进入场地的这种。一个真正意义上的户外影院应该仅仅是一堆车和一部电影。电影放映员通常用他（她）的车或者一台小发电机及一个FM发射机发射音频至其他车。“移动电影”

([mobmov.org](http://mobmov.org)) 是第一个允许户外开车进去的影院。我特别喜欢开车进去的影院而不是走进那种，是因为他们不但具有科技感兼怀旧的感觉，而且允许把你自己的车变成专属的私人影院！它总能使小孩尖叫，这足以证明它确实完胜大厅电影院。这个指南将告诉你怎样在你的车上安装专属的户外影院系统。如果你更喜欢建立一个走进场地的那种影院，这个指南的部分可能是有帮助的。有些在线指南更适于这个目的，参见：<http://tinyurl.com/6gfv2r>。这个教程的部

分来自我为我的MobMov成员撰写的教程 ([www.mobmov.org/manifesto](http://www.mobmov.org/manifesto))。朋友们，让我们做一个户外影院吧！

### 2. 收集设备

要做一个户外影院，你将需要：

- ⊗ 明亮的投影仪 (>1200+流明)
- ⊗ 调频发射机
- ⊗ 逆变器或者发电机
- ⊗ DVD播放器或者笔记本电脑
- ⊗ 汽车

我在下面详细列出这些部件的来源，以便你知道要寻找什么东西。

#### 投影仪

这是任何移动电影的最重要的部分，投影仪才能让这些神奇的事情发生。就这一点来看，这部分的预算应该最大。

那就是说，你可以通过搜索 Craigslist网站来寻找最具性价比的二手投影仪。随着投影仪技术不断地快速更新，你可以用低于当前一半的价格得到一



台去年需花费1400美元的投影仪。然而，你要留意灯泡的价格。如果这个灯泡寿命将尽，这会花费你300美元或者更多来替换。

当选择一个投影仪时，选择一个在你预算范围内的拥有最高流明度的投影仪。2000+是最理想的，但如果你要节省费用，1200流明以上的也可以满足需要。其他有用的功能还有镜头平移（让你重新投影而不需要移动投影仪自身）和镜头变焦。两者结合会使你更容易达成目标，车一开到就能尽快开始放映电影。有一个变焦投影镜头可以帮助你在你播放影片的地方达到最大灵活性。

有Epsons和Panasonics我很走运，InFocus带来很多幸运。如果你只是使用电影放映机在户外放映电影或者玩游戏，你真地不需要一台真正的电影/HDTV放映机，因为他们通常有较低的流明。无论如何，你可以在未达最佳标准的墙上放映，因此所有那些多余的像素将没有用。哦，并且LCD电影放映机通常比DLP有亮度/颜色优势。期待在某处花费从500至5000美元或者在一台好的电影放映机上花费更多。

### 调频发射机

你需要一些方法让你的听众得到声音。你可以在钩子上挂一堆扬声器，就像以前的人们做的那样。随着科技发展到今日，我们其实没必要这样去做。现在，不必浪费30美元去买一个 iPod 发射机，在这儿它将不能工作。你需要一台可以把声音发射到150英尺远的发射机。我唯一熟悉的是Ramsey品牌，我使用的是FM25b型号，但我听说FM30有更多的功能。这些设备是以零件的形式到达的，意味着你需要一个电烙铁（和一个工科学位，）把他们焊接在一起！幸运地是，在eBay上有预先组装好的，大约要花费150美元。

### DVD播放器或者手提电脑

我个人使用我的旧的硬壳笔记本电脑来播放电影，因为它在电影格式上可提供最佳的灵活性。我常常会以mobmov标志和一段动画短片来作为开场，然后在中间做一个10分钟的间歇。

如果你没有一台笔记本电脑，任何旧的DVD播放器也可用。另一个选择是使用旧的

Xbox或者其他游戏机——你可以常常使用它来播放DVD（特别是如果你有一个被摔过的游戏机），一个额外的好处是可以在间歇期间玩游戏！超级玛丽，我们来了！

### 逆变器或者发电机

要为这些奇异的设备供电，你需要随身携带电源。在你的城市移动汽车电影院附近找一个适当的插座是非常不太可能的。幸运地是，你的车内有一台嵌入动力装置，可以方便地利用它为所有的设备提供动力！

你需要的是一个基本的逆变器。应该选择一个输出功率比你所需要的功率总和还要大的，在这种情况下，需要选择一个800W以上的（持续功率，非峰值功率）逆变器。我使用的Coleman800W就足以为这些设备供电。无论你购买什么样的逆变器，确保它是一个“修正正弦波”或者“纯正弦波”逆变器。质量好的逆变器将让你花费大约50~100美元，方波逆变器将产生干扰并且可能损坏你的设备。

你将不得不把交换器连到你的车电池上，电池可能是在引擎盖下。如果它在引擎盖下，你将需要自己接一根电缆或者向BestBuy方向前进或者以某种方式，让它为你供电。对于我的车，这个操作仅花费20美元。如果你照这样发动你的设备，你需要保持你的车运行，因为车的电池不想完全被耗尽。

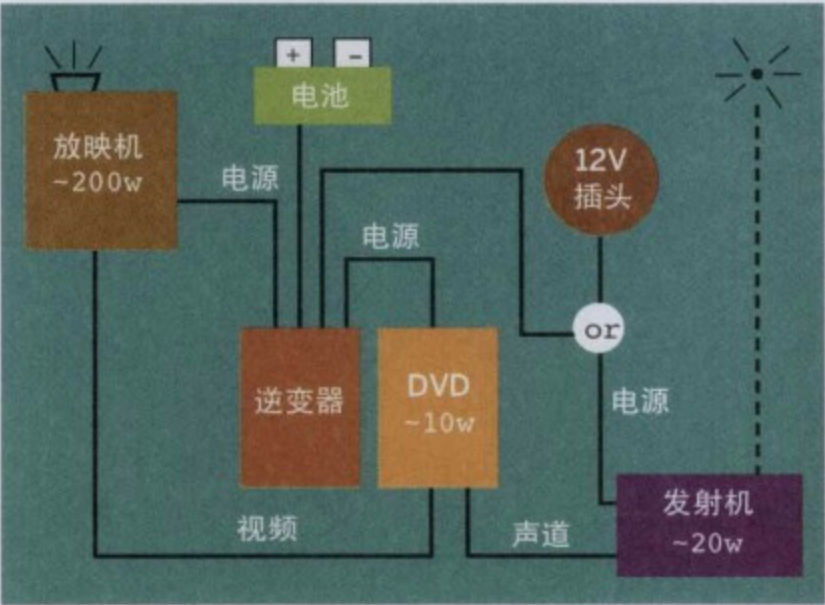
一个更有效率而且环保（尽管更加复杂）的方法是使用一个带有电源调压器的发电机。这些相对小的家伙主要由雅马哈和本田公司生产，运行噪声是非常小的，功率在大约1000W左右。我喜欢选择能满足电源需求的最小功率的设备，因为越大的电源需求常意味着一个发出更大声音的发电机。

我个人选择用我的空闲的车发动我的设备，仅因为这样做很方便，但这可能是最聪明的选择，如果你计划做许多展示。汽车发动机是不被设计为长周期地低速运转，如果你空转太长时间，你将在它上面施加过度的压力。从另一方面，发动机意味着空转。

### 你的车

如果你已经拥有一部丰田普锐斯，你是很幸运的！你已经拥有了用于驱动你的户外影院的





图C: 部件连接。

完美的车！总的来说一个电池就可以顺利进行，普锐斯的电池在汽车行李箱里，因此无需钻孔接上你的逆变器。我个人使用一台小的 SUV，因此差不多任何车都可以。

如果你没有车，可以考虑从Zipcar或者另一个短期租车行租借一个。特别是如果你租借一台Prius或者使用一台发电机，你不需要任何“改动”，因此它是完美的！

上面是关于这些设备的介绍。现在，戴上手套，因为真正的工作开始了！

### 3. 现在开始做很难的部分

开玩笑的！安装这台设备是难以置信地简单。事实上，如果你曾经给一台新的 DVD 播放器或者电视插过电源，那么这个步骤可能看起来很浅显。连接你的新设备真的没有什么神秘之处。视频输出连到视频输入，音频输出连接到音频输入，电源输出连接到电源输入。

最需要注意的部分是调频发射机。要确保它被安置在你的车外面，要保证足够高，使天线的顶端高于所有其他车的天线。调频天线以一个伞型发射声音，任何被放置高于发射机天线的接收天线效果会大打折扣。电子干扰也是一个普遍存在的问题，确保使用铁氧体磁性滤波器套住你的音频电缆的末端，这个滤波器可以从RadioShack或者诸如此类的DIY商店买到。请尽可能的选择较厚的电缆。

如果有静电干扰，试着从你车的金属框架（如果干扰是源于车的电源）或者接地的发射机



图D: 黄昏。

把电缆和设备隔开。

原理图摘自于我在mobmov.org的教程，指示了你应该怎样把它连接起来。

### 4. 播放你的汽车电影

我不会声称自己已找到“最好的方式”来播放汽车电影。但在做完二十场左右的放映后，这就是我现在怎么做的方法，并且它看起来运行很好。

#### 公布消息

我用我开发的在线邮件列表软件公布要上映的电影。它允许人们登记想在哪个地方看电影，然后当有影片在他们地区播放时通知他们。如果你对使用这个软件感兴趣，请注册成为正式的mobmov会员，注册是免费的。

你可以试试我尝试过的发布广告的新模式。为什么不在城市的周边张贴一些电影播放广告呢？无论你信不信，有的电影授权书上禁止一些非影院宣传，因此要当心这一点。

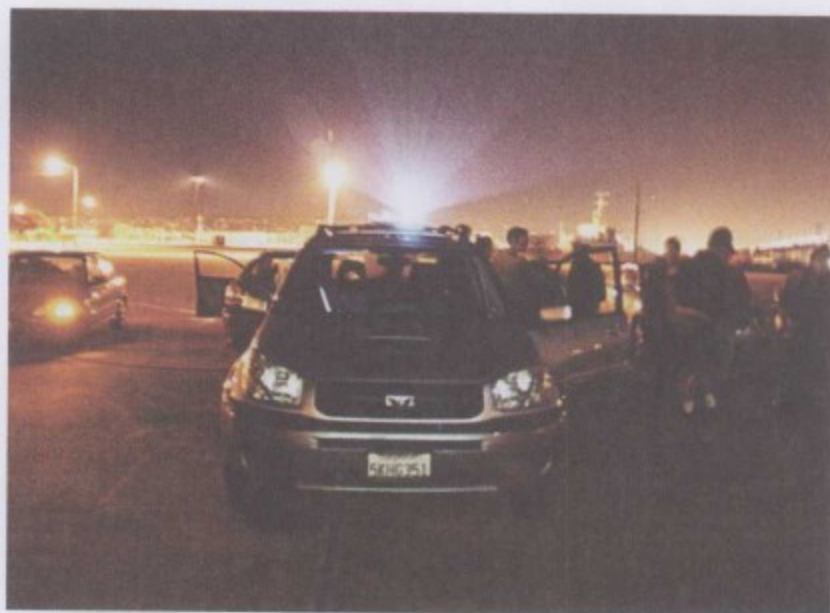
#### 开始安装

通常我试着在预订时间早到几分钟，但大多数情况下我实际上是准时到达，因为我知道怎么做！我特有的安装方法很容易实现（它的大部分零件都连接着没有拆），我只需要花大约3~5分钟就能让它运转起来。我想这也是为什么mobmov汽车影院能取得如此成功的一个原因，如果我需要花费30分钟才能安装好投影仪和电





图E: 天黑下来。



图F: 电影放映室。

池，我想放映的次数将会大大减少的。

当我正在安装时，我的笔记本电脑会显示出“移动电影欢迎您”这样的标题，因此人们知道他们已到达正确的地点，而不是一些其他的露天场地），它还会告诉他们调频收音机应该调到哪个频率。免费的字幕文件也可以在我们的网站上下载。

我通常把车停在前排中央，其他车辆通常在我的两边排列，当前排占满后会往后面排。我的车相当的高（我有一辆迷你SUV），因此限制了直接停在我车后面的车的数量。

## 播放

在宣布播放影片之后，我通常会等5~10分钟。在这段期间，我会播放一个动态的介绍标题和一些附加的信息，并且配上些好听的音乐，以便让每个人有时间准备好无线电接收设备，或者来和我交流，如果他们需要些帮助。我会很高兴花时间与任何新来的人见面，并且确保每个人都准备好了。

然后就开场了。通常包括一两个老旧的黑白商业片和一个卡通或者其他短片。有时会是一个新闻片。所有这些都可以在archive.org公共域中找到。在已宣布的播放时间后大约20分钟，电影终于开场了。这样可以确保任何迟到者都不会错过这部电影。老式的开场短片着实营造了怀旧的气氛，很多人很喜欢它们。

## 中场休息

以我的观点，中场休息实际上是一个让人

享受汽车影院经历最重要的部分。在播放电影过程中，大约在放映的中间阶段（如果可行的话，通常我会选择在一个扣人心弦的时刻安排休息）。中断大约10分钟中场休息。屏幕上会出现标题并配上些好听的音乐，鼓励人们站起来与与其他人碰面，跟司机打声招呼，买一些小吃，如果他们愿意，还可以做些捐献。在这样一个令人陶醉的氛围感染下，我发现人们渴望做所有的这一切。

## 捐献

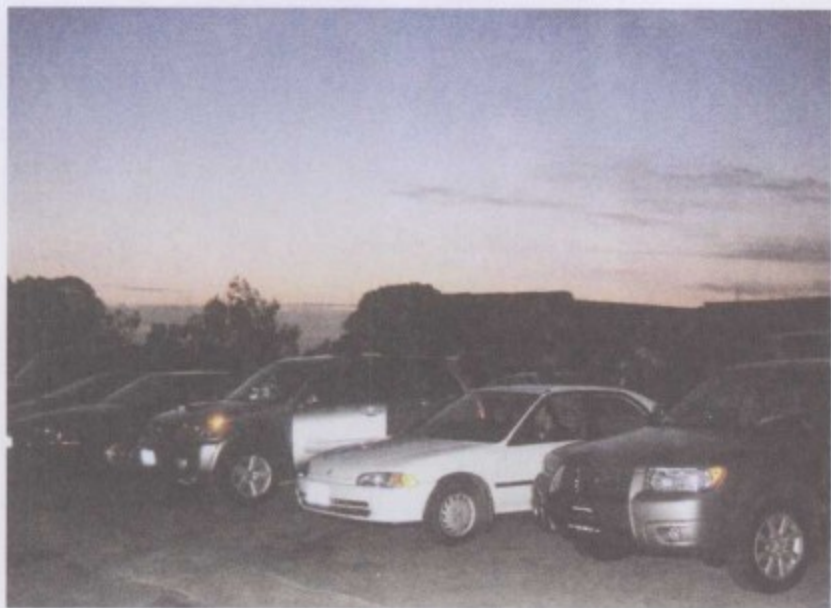
中场休息时，我通常通过屏幕告诉人们在领头车上有一个捐献罐，并邀请他们捐献一些美元用于资助汽油和替换投影仪灯泡。在过去人们一直很慷慨。注意不要强制性收取入场费，这不仅将淡化户外影院的整个气氛，正在播放的这部电影的授权协议还会给你带来麻烦。

## 小吃

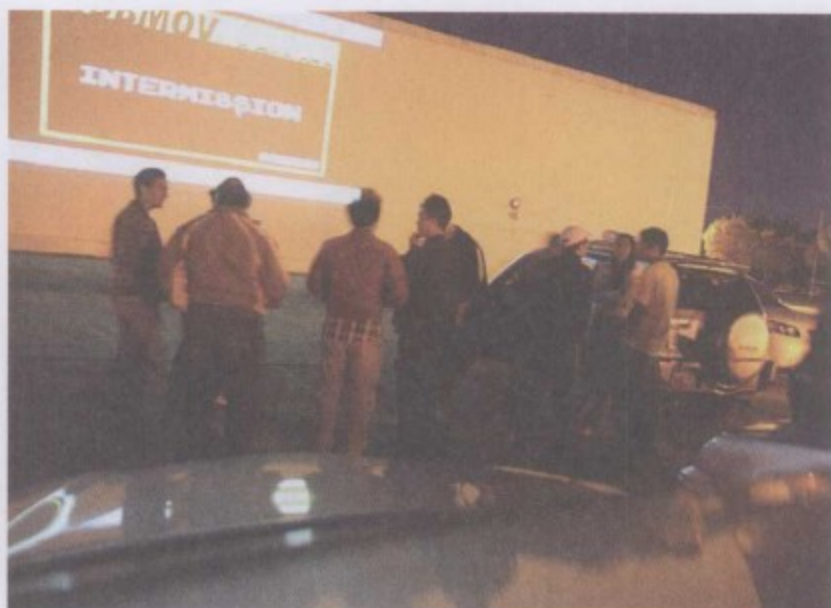
卖小吃是一个回收一些成本的好方法，而且它还避免了直接要钱。通常我在播放电影的前一天晚上去超市抓一大袋椒盐脆饼，或者各种各样的薯片、一些块状糖，以及其他的看电影时吃的小吃。最近我已开始免费提供薯片（他们几乎不花费我任何东西）并且以一美元一份的价格卖块状糖及汽水。这会让人们下车到“小吃吧”购买其他的东西，也能让他们更慷慨地做些捐助。此外，它本身是一件好事。

现在，进入重要的部分——哪儿放映，放映什么。





图G：不要让你的停车指示灯耗尽你的电池。



图H：中场休息。

## 5. 法律问题

运营一个汽车影院确实需要考虑法律问题，在此我不会为你解释法律。然而，我将为你叙述我个人对手头上一些问题的理解。当然，不能靠我的话去解释法律，在运营你自己的汽车影院之前，你需要咨询官方的法律权威。

### 版权

如果你正在运营一个汽车影院，尊重版权是非常重要的。一个移动电影能吸引一部分注意力，当活动增多时，持有版权的团体可能不仅会关注你，一般来说还会关注移动影院。但是如果我们做正确的事，那么电影制片厂会更愿意与我们合作，甚至可能因此而感谢我们正努力做的事情。

底线是你必须尊重你所放映电影的版权，不收取入场费并不意味着你在放映这部电影时不需要去付任何使用费用。我个人有非常好的运气能直接接触制片厂。他们通常对这个想法感到非常兴奋，他们批准它用于一个受限的观众，而不收取任何费用。你使用的次数可能与我的有差别。当移动影院的新奇性渐渐消失时，得到免费播放的授权可能也会变得更困难。一些电影制片厂仅将你指到一个独立授权的商业机构，其通常会是一个死胡同。大部分的电影授权商业机构不允许室外播放电影，即使你花费许多钱也没用。没有企图说教的意思，这是一个很傻并且过时的体系。

Swank Pictures是唯一的可以授权任何非影院室外播放（非影院意味着你不收取入场费）的电影经销公司。他们有正规规定，包括一项

你必须在预先决定的地点播放的规定。授权费还算可承担得起，根据电影的不同，收取范围在100~300美元。阅读相关的室外电影管制规定，如果你希望按这个路线走，应该开设一个账户与这个公司接触下。

我拥有一些数量有限的独立电影授权，可用于移动影院，如果你正在运营一个移动影院，这些电影可以免费或廉价地供你播放。那就是说，有大量可用以免费利用的创意性公众电影及影音材料在线可用。这类电影的名单见[archive.org](http://archive.org)。

### FCC规定

这是我这个门外汉的理解：未被授权的广播是可被FCC允许的，只要它们是在一定的功率以下，不干扰现存的无线电台。详细说明见[www.fcc.gov/mb/audio/lowpwr.html](http://www.fcc.gov/mb/audio/lowpwr.html)

### 警察

从我的经验看，警察不太关注移动影院的活动。他们一瞥就很清楚我们正在做什么，而且它是安全并合法的。但我仍然一直带着任何授权的文件来证明我自己，仅以防他们询问。

在运行我自己移动影院的过程中，曾有两个警察开车路过。这两次，友好的警察都放慢速度看几秒钟，看到现场秩序不错，然后他们就高兴地继续开车走了。一次一个警察在结束放映后走过来，问我们在哪个频率播放配音，这样他可以在下周调到这个频率收听。

我认为晚上10点在城中一个漆黑的角落放映电影，我们实际上是他们最不需要担心的人。



甚至我们的出现会让当地更加安全。然而，有三个要点需要注意，以便把吸引警察注意的（负面）可能性降到最小：

**噪声污染：**一个移动影院的重要特征之一是只产生一些很低的噪声。如果露天影院必须通过扬声器大声播发，这种干扰是那类能吸引警察注意的事情，但作为一个移动影院的拥有者，你可能会少些这样的烦恼。尽管那样，一个移动影院的情况还取决于环境和顾客，它也可能很扰人。稍微留心这件事就没有什么问题了。

**光污染：**需要对在哪播放电影很敏锐。我极力反对在居民区或者更糟糕的在居民建筑物上播放。这会导致强烈的抱怨，并可能因以扰乱治安之名受罚。

**侵权：**如果你正邀请车辆进入一个很拥挤的地方，或者一个属于他人的停车场，请确保你首先得到了在这放映的许可。我们曾有不错的成功经验将电影放映到街面上昏暗的墙上，这样就没人会把车停靠在私人领地上了。据我了解，还没有法律禁止光干扰。但是请注意像学校或者公园这样的公众场所为了避免在办公时间后被骚扰通常会被高度保护。如果在公共场所放映电影被抓住（这曾经发生在圣克鲁斯城），你极有可能被驱散并且要接受询问。当有疑问时，可咨询当地市政府或者警察。

如果你将在街坊邻里的地方播放，可以邀请他们来参加。这样不仅可以增加你的观众，并且如果人们了解这项活动并感觉自己也在其中，他们就不会带来麻烦了。

## 6. 好了！

希望你享受这个方案。如果你有任何问题或者建议，可以在Instructables上给我发邮件或者留下评论，我会回复的。你还可以查看网站mobmov.org，在那儿有像你一样成长中的城市电影放映师，加入我们不断壮大的队伍中来吧！现在就让夜晚亮起来！

布莱恩·肯尼迪开始做这个移动影院，在全世界播放户外露天电影，因为他厌倦了高价位的电影票及影厅里冷漠的气氛。移动影院在超过200个地方设有分会，在全球有超过8000名会员，每月在旧金山播放影片时会有100~150名参与者。

## 网友留言

尼克·维特斯说要给大得可以进入的户外影院加入耳机：应该给予大得可以进入的那种户外影院租用廉价的个人无线耳机（在两部电影中间清洗耳机）。而且在笔记本电脑和发射机之间，用连接电缆插入一个小的混音器，插入话筒，你将能通过无线电发布公告。Behringer Xenyx 502混音器看起来将是完美的，仅把笔记本电脑用连接电缆插入磁带输入端，FM发射机连到磁带输出端。

加米·格雷格关于怎样把笔记本电脑连到电影放映机上：如果录像源是一台笔记本电脑，使用它的VGA或者DVI连接器连接到电影放映机。比起使用S-Video，你可以得到更好质量的影像，因为笔记本电脑CPU可以推断笔记本/放映屏幕上可利用的额外像素。

笔记本上的大部分DVD播放软件，可把DVD录像影像放到笔记本屏幕上得到高清晰质量的图像。这个软件做了很出色的工作。利用那个软件的优势！

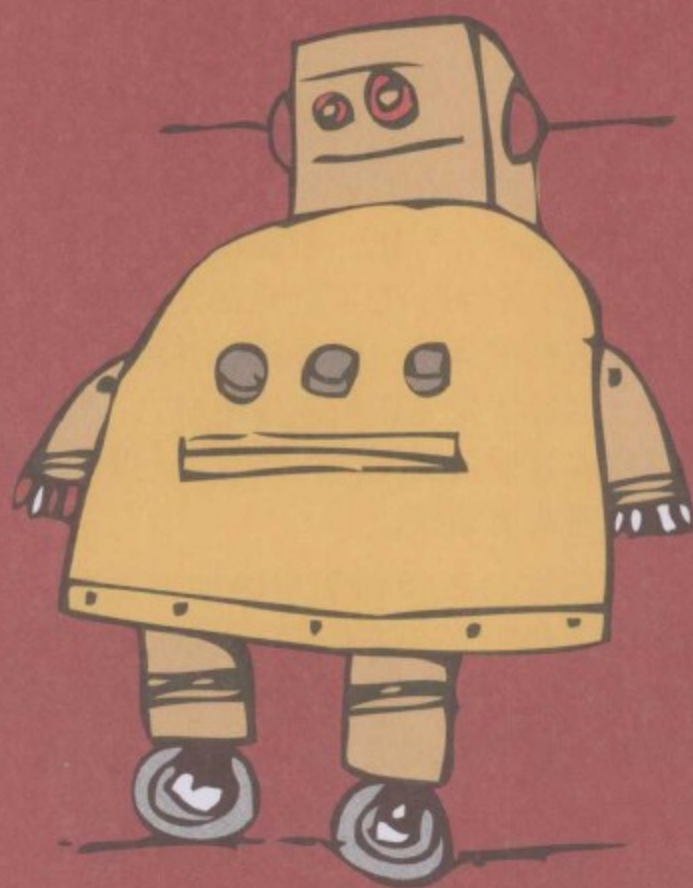
记住20世纪40年代发明的NTSC视频，在由S-video传输时，被限制为垂直分辨率是200线（逐行）/400线（隔行）。模拟水平分辨率也有相应限制。

但确保电影放映机自身的分辨率与笔记本电脑的真实分辨率或者你将战胜这个困难（电影放映机将不得不延展或者在它的中央处理器CPU上缩小影像，增加失真和噪声。）

如果你的笔记本电脑有一个录像或者S-Video输出，它的录像卡一直“压缩”银屏上VGA影像至录像分辨率作为信号，它在那台连接器上输出，然后电影放映机将向后“延展至LCD/DLP的真实分辨率。在那两个转化中会损失一些质量。



# 游戏





许多DIY项目的背后都有很高尚的目的。他可以改善整个世界，可以学习一项涂漆手艺技术，得到你想要的别人也不会认错的样子。有很多可笑的也不能拯救地球的项目，它们不会改善你的旅程，不会让你的头发更闪亮，或者不会带来什么有用的东西，但这就是关键！谁想一直那么实际呢？那会让你筋疲力尽，并且让你每天早晨都脾气暴躁。

当然，你可以回收再利用那个硬纸板，为什么不把它变成一件服装呢？你可以用你的报纸来堆肥，但为什么不用它做手持的魔法棒呢？既然万圣节总是会到来，今年不妨花些时间来制作一件不折不扣定制的狼人服装，把所有的孩子都吓走。这样对他们不过分，你知道这点。

花些时间认真地制作一些充满幻想的、独特的东西，而且无用常常是首要的，这点我们都应该偶尔沉溺一下。如果一个已完成的项目的想法让你微笑，甚至仅仅是你心里笑了下，就去试试吧！吸引人的主意是好的，让它变成真，这绝对能让人惊奇。

当所有都说完做完了，你想做的将可能是激励你自己及其他人来制作一些更怪诞又绝妙的东西。有时你自己的作品能说明好的东西可以来自于任何地方并可能是任何东西。以那种方式，你其实已经改善了这个世界。

现在去制作桌面投石机或者用眨眼的小虫来装饰你的房子吧。度假的时候就别想着做什么实用的东西了，花费一点时间做些探索吧。你会享受它的，在这点上相信我。

——艾德·里维斯





获奖  
作品

# 棉花糖枪

如何制作一只棉花糖枪。

——艾里克·威尔汉姆



图A：检验棉花糖枪。面罩由一个2L塑料瓶制成。



这个棉花糖枪会让你对它的精确度、射程及构造的简单程度感到惊奇。另外，它非常有趣，并且要比任何商店买的玩具更好，因为它还可以被更新组装。

## 1. 制作计划

你能在Instructables网页上见到这个制作棉花糖枪的项目（见下面的URL）。

材料：

② 22英寸长的1/2英寸PVC管（1/2英寸是一个额定直径，它的实际外径接近于7/8英寸）。

② PVC后盖（2个）

② PVC三通接口（2个）

② PVC弯头（2个）

## 2. 切断PVC并且组装

切一个长7英寸和5个长3英寸的PVC管。钢

锯是个很好的选择。使用钢锯的教程可以在这儿找到：[www.instructables.com/id/Hacksaw](http://www.instructables.com/id/Hacksaw)。

摆好零部件并且组装它们。它们之间的摩擦力能将它们固定到一起。

## 3. 检测你的枪

戴上安全眼镜，把枪朝一个安全的方向瞄准。把一小块棉花糖装入吹气口中，用嘴唇贴紧吹气口，快速短促地吹气。然后，棉花糖就会按照管子的曲线运动。相当酷吧！将你的弹药密封好。干燥的棉花糖不会产生很好的效果。

当你玩完时，记住要清洁你的棉花糖。特别是，不要把它丢在路上：棉花糖会吸引路上的动物，动物就可能被车撞到。

艾里克·威尔汉姆是Instructables的创立者及CEO。他是麻省理工大学的机械工程的博士，并且是章鱼实验室的联合创始人之一。



### 棉花糖枪能应付攻击!

——康纳

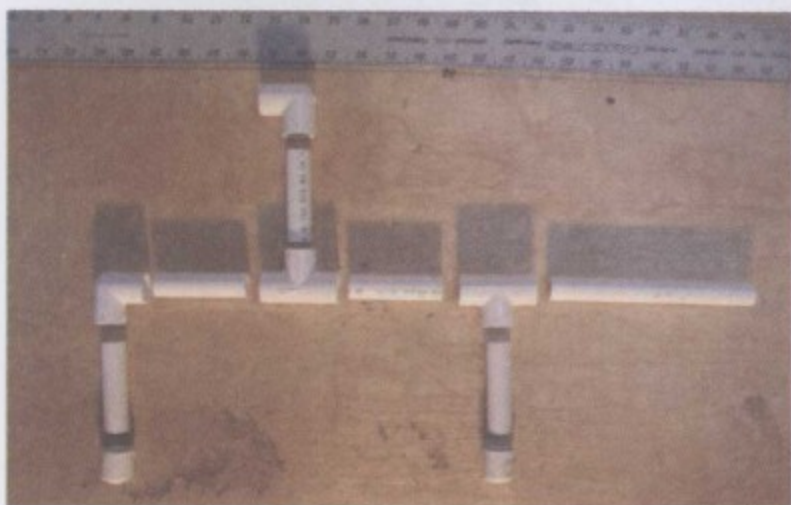
大约一周前我带家里的五个孩子去拉斯维加斯参加黑帽计算机安全会议，一天晚上，我的儿子艾登突然改变话题说他在网上看到一个S型东西能射出棉花糖。他问我们能否制作一个。我心存疑惑地说那我们来试着做一下吧。

我在网上搜索了一下，在Instructables网站上找到了“棉花糖枪”指南。那天晚上，我们制作了一个，我对它如此好的表现感到震惊。我们制作了另一个，我利用这个制作项目向艾登展示了如何使用一把钢锯、辅锯箱、粗锉等其他工具。接下来的晚上，全家人一起制作了更多的棉花糖枪。枪战爆发了！随之而来是大混乱还有很多的乐趣。“我们应该作一捆，并且把它们带到黑帽大会去！”艾登大声地喊着说。于是我们把我们的糖果武器放入货车中，前往拉斯维加斯。

在黑帽大会，我的首个商务订单就是把一支“枪”递给会议组织者达克、唐真特、艾登向他展示了如何使用它。听说达克后来玩了一阵子。一直到周六，我都以搞笑的方法在走廊里向人们扫射。不久，我们就分发完了我们的枪。晚上有一个很长时间的宴会，我的妻子和我利用这段时间开车到家得宝购买了一些材料，我们又制作大概八支“枪”，把“枪”带到了宴会上。虽然最后我们玩腻了这个孩子气的游戏，但我不得不说它给我们带来了巨大的乐趣。



图B: 所有截好的零部件。



图C: 摆好零部件并准备组装。



图D: 握枪及开始射击的姿势示意图。



图E: 贴紧吹气口。你可以把嘴唇放到吹气口里面或者把你的嘴唇放在它周围密封。



## 逼真的狼人服装

让你的猫畏惧，吓坏小孩子，  
并且让成人与这个吓人的服装  
一起哭泣。

——米斯曼斯特



图A：碰碰车。

创作你自己的狼人服装，带有一个正在动的颚，带焊盘的身体，和许多皮毛！这是我的第二身衣服，第一件是一个全身装甲的魔鬼服。我做服装是一个爱好，但我是一个全职的艺术家，如果你有任何问题，请随时通过Instructables的项目页上发布评论提问，并且我将努力尽我最大可能回答你们。

谢谢核实我的Instructables，我希望它激励你来制作你自己的大的不善良的动物。度过一个愉快的万圣节！

### 1. 开始制作头部

你将需要：

- ④ 家居装饰材料泡沫
- ④ 抹灰纱网带
- ④ 润肤乳
- ④ 松紧带
- ④ 热熔胶
- ④ 针和线

使用石膏纱布条，制作一个一半的小面具，不要忘记用一些润肤乳润滑下你的脸！

当制作半个面具时，开始加一些泡沫来保护你的作品。不需要任何太厚的东西，你不希望狼有一个巨大的气球头盖骨（或者你可以做，无论如何）。随着加入的泡沫，现在作一个小的松紧带嘴子把它固定住。把它缝进一个环里，并且

加一点热熔胶到已缝制的部件来确保它保持这种状态。在泡沫上加一些带子让它更加坚固。

### 2. 加长鼻子和狼颚

你将需要：

- ④ Celluclay黏土
- ④ 铝制电枢线
- ④ 可浇铸的塑料树脂（可选择）
- ④ 环氧树脂胶
- ④ 热熔胶

基本上我用了一点电枢线做长鼻子，你能看到它沿着边侧运行，漂亮又丑陋。然后我用环氧树脂把它黏住，并且用热熔胶把一些泡沫黏到电枢线上。剪下一点点泡沫长鼻做成你想要的造型。既然我们把它加上，把它做成比需要再薄一点的形状。

然后我把整个东西用树脂做成涂层让它更结实！

混合你的celluclay黏土，并且制作一个基本的长鼻子。让这个干燥一会。

### 3. 附加狼颚及牙齿

你将需要：

- ④ Sculpey黏土
- ④ 打磨工具或者砂纸（Dremel工具将节省大量的时间）





图B: 用石膏纱布片做面具。



图C: 放置泡沫在面具里面用于缓冲。



图D: 把松紧带加上让它保持在你头上。



图E: 已完工的半个面具。



图F: 在电线枢上制作长鼻。



图G: 加上下颚。



图H: 带上它看下是否适合。



图I: 善于器叫的牙齿。

- ② 铝制电枢线
- ② 钥匙圈
- ② 松紧带
- ② 环氧树脂胶

一旦黏土干燥，我去打磨下一些纹理。我不想用皮毛遮盖一切东西，我的计划是手工黏合头发，然后让大部分保持平滑这样我实际进入打磨脸的工作，这是某种浪费。哦，好的，那就是所发生的，你接着做它，给它化妆！我也加上导线耳朵和狼颚。狼颚也用抹灰带制成，它按照我自己的下巴实际形状浇筑。一根导线用作支撑泡沫下颚，就像用上闸头。

通过制作一个小环附在上闸头，让狼颚起作用，狼下颚以钩钩住并且是可移动的。我把一些导线变成一个钩的形状制作钩，并附到一个弹性环状物。

#### 4. 详细修饰头部并且制作牙齿

你将需要：

- ② Sculpey黏土
- ② 烘烤Sculpey黏土
- ② Sharpie彩笔
- ② 打磨工具
- ② 喷底漆
- ② 环氧树脂胶

#### 5. 完成头部

你将需要：

- ② 丙烯酸漆
- ② 刷子
- ② 透明的环氧树脂
- ② 热熔胶
- ② 假皮毛
- ② 剪刀

我把石膏纱布条加到耳朵上并加上浆土。大量的削片，砂纸打磨，随后咒骂了一会，我们的制作有点接近狼人了。用纸状浆土造型吸干，我只做一点，让它干燥，用砂纸打磨，再加入更多一重复直到高兴为止。它让我感到泄气，但我认为值得这样做。这个paper-mache纸黏土是真正地轻并且真正地结实。它要花费耐心。我在其他工程工作期间，在它上面工作，因此我并没有太气恼。这是让它变得有趣的地方。牙齿是Sculpey黏土做的，用模子浇筑到颚上，然后烘焙并把它黏住。稍后我把一个黏土制成的小毗牙放在上面。我也在这个东西上用了大量底漆，因为它的平滑度，那就是为什么所有的东西突然都是灰色，注意我怎样标注牙齿，这样我能在稍后较轻松地把它黏上。我没有尽可能详细地说明牙齿，但它至少工作。





图J：把脸喷成黑色，皮毛盖住，不会露陷，在它下面穿一个忍者面具。



图K：封住牙齿并把皮毛加到脸上。



图L：看起来有点恐怖！



图M：不要忘记脑后部，使用热熔胶把它都全部黏上。



图N：把泡沫垫黏到橄榄球击球手的分指手套。



图O：在手臂上附以毛皮。



图P：把垫和爪子喷黑。



图Q：把皮毛附到手臂上。



图R：附着毛皮的手臂，看这上面的爪子！注意另一个胳膊上是我的礼服手套。

### ④ X-Acto刀

该喷漆了！此外，我想大部分正脸将是裸露的，因此我非常小心地喷涂，让它全部很漂亮，它不是乌黑的，实际上有点底纹，并且显著。

爪子上的红色东西是工具浸洗的。我觉得我应该封住脸的内面，因为出汗会使它变得非常的脏。为了让汗更容易被擦掉，要把脸的内面变得更平滑些。

我也有一些让眼圈发黑的化妆品来把所有

的东西混合得更好些。以及一个防火头巾来掩藏我的嘴（日本武士面具型头巾）。牙齿已经用一个光滑的透明环氧树脂封住。首先在你的环氧树脂上做一个测试，因为我使用的烙印会让底部牙齿在一个月或两个月内变黄，并且它们不再匹配。牙齿也不是纯白。我确实让它们有些褪色，但在闪光灯下不会显露地太好。头发有些怪诞——首先我加一些染色的马海毛并且逐渐地黏上。像我已提到的，将有一张稍微有点裸露的脸并且将毛发混入皮肤中。愚蠢地浪费时间。最终用热熔胶黏在假皮毛上，并且修剪让它在脸部和长鼻子的地方变短，并把它混入在头顶部附近的较长毛发中。我也从国家纤维技术购买了一些高质量的长毛发用于脑袋后部。我使用热熔胶把所有的皮毛附着到脸上和头部。用X-Acto通过焊盘物剪断毛发，它将帮助保持毛发的完整无缺；如果你使用剪刀来剪断毛发，这些碎片很难混合。

## 6. 做一些爪子

### 材料：

- ④ 棒球击球手的分指手套
- ④ 环氧树脂
- ④ 打磨工作





图S: 把一块泡沫黏在一起用于做脚。



图T: 雕刻脚趾。



图U: 加爪子。



图V: 试穿他们看尺寸。



图W: 爪子的详细说明。



图X: 不要忘记把脚部加毛。



图Y: 脚绑到鞋上连着修整的毛发。



图Z: 用尼龙搭扣绑带来让脚继续穿着鞋子。

- ④ 塑料工艺爪子
- ④ 泡沫
- ④ 剪刀
- ④ 针和线
- ④ 假的毛发
- ④ 电枢线
- ④ 戏剧手套
- ④ 丙烯酸漆
- ④ 透明聚氨酯

把泡沫放在一个棒球击球手的分指手套上。用热熔胶黏上。导线让爪子在手指上面变得结实（爪子将装上导线，用打磨工具在爪子上做一个孔）。泡沫让手看起来有不同的短而粗的联接点，并且希望一点比人类短些（见图N）。

把爪子用环氧树脂黏到手指导线上。喷涂爪子垫并用透明树脂密封。我首先用乳胶喷涂爪子垫，减小泡沫微孔，然后用黑色的工具浸液翻转过来（有更好的方式做爪子垫，但这是我所做的）。我刮下手指头的毛发，并让它逐渐地消失在手背上较长的毛发中（见图O~图P）。

剪下戏剧手套上的手指，把它戴上一个，并把它插入手套中。使用热熔胶，是的，热熔胶——用黏性物质把毛皮带黏到你的肘上。技巧是使用一个低热喷胶器（不是大型高热量）！把你的胶挤在毛

皮带上，让它冷却一分钟并且然后把它压在戏剧手套上。它是热的但不会烧到你。你仅需要把它足够牢固地黏在适当的位置。一旦附着完所有的毛发，移走仍附着爪子的戏剧手套，并且把所有毛皮缝缝合在一起。下臂做好了！（见图Q~图R）。

## 7. 制作狼人的脚

材料：

- ④ 鞋
- ④ 泡沫
- ④ 热熔胶
- ④ X-Acto刀
- ④ 塑料爪子
- ④ 环氧树脂
- ④ 丙烯酸漆
- ④ 打磨工具
- ④ 透明聚氨酯

在你的鞋面周围加尼龙搭扣，然后在毛皮腿的末端一侧周围加一些尼龙搭扣。我也制作一个绑带用于这个鞋的烙印，也有尼龙搭扣在它上面，用于把腿附着在上面。

我把它固定并把尼龙搭扣粘在它的上面，不想让它去任何地方！加铆钉是很有趣的安装，脚





图ZA：把泡沫加到腿的前部，看起来像狗腿。



图ZB：腿后部上的泡沫，帮助看起来像趾行动物。



图ZD：身体部件。



图ZC：用更多的热熔胶把身体用毛皮覆盖。



图ZE：制作肩膀及后上半身—  
狼人肌肉发达。



图ZF：试穿它。

趾！基本的大块泡沫，用剪刀雕刻便它们丰满一点。不要为把它变得超级平滑而烦恼，无论如何，它都会被毛皮覆盖。我通过切一条裂缝进入泡沫把我的爪子黏进去，用热熔胶填充它，插入爪子。喷涂你的爪子，并用聚氨酯涂清漆。加上毛皮带，热熔胶完全黏合，修整脚趾毛皮，你做好了！（见图S~图Z）

## 8. 制作身体

### 材料：

- ④ 假的毛皮
- ④ 热熔胶
- ④ 紧身连衣裤
- ④ 装甲型衬衫
- ④ 泡沫

我使用胶带人体模型来帮助解决尺寸问题。我在它上面放一个带有盔甲衬衫的紧身连衣裤。接下来我用热熔胶把泡沫造型黏在肩膀，胸及背部制作一个肌肉丰满的上半胸。然后制作一个趾

行动物腿（狗腿不像每个人想的那种朝后膝盖，他们仅有较短的下半腿，较长的脚，并靠它们的脚趾站立）。我把泡沫加到我大腿的前面及我腿肚子的后面，就像我正在弯曲我的膝盖，甚至腿是直立的时候，看起来也像是弯曲的。

偶尔试穿戴并没有的套装确保比例是可以的。相应地修整，让泡沫直立，因为你不想必须倒退一步去修理东西。记住，你正把皮毛加在泡沫上端。这将加入更多的块状物，因此纤细的造型是最好的。衬衫和紧身连衣裤连接到尼龙搭扣。我缝制，接着把相应的侧边黏到衬衫里面及紧身连衣裤的外部腰线。把一些尼龙搭扣加到衬衫的胳膊肘，这是下臂将要连接的地方。

用你的X-Acto截断皮毛的造型，（截断背部这样不会让皮毛混乱），并且用热熔胶把它全部都黏上。把碎片紧凑地放在一起，用更小的碎片填充缝隙。在你满意后，缝制所有的已黏结在一起的碎片，当你弯曲并屈身，皮毛不会显示缝头及间隙。我也包含了一张到这一点为止涉及的所有部件的照片。





图ZG: 令人惊恐接触加上姿势。



图ZI: 摆出一个姿势!

## 9. 试试它

### 材料:

④ 已染色的触点

④ Kryolan水化妆品 (在sillyfarm.com购买)

你是差不多做完了! 想法做到彩色的接触点看起来少些人性化, 并且真地让你恐怖! 我用一些Kryolan化妆品, 把我的脸混入到面具的黑色中。它用水混合并且可以用一根手指或者刷子来使用, 并且不太容易被摩擦掉。



图ZH: 靠得更近些。

如果你有狼的感觉, 加一个尾巴! 我不用文字描述那个过程, 但仅缝制一些假毛发, 塞满它然后把它缝制到你的狼屁股上。

试下你的新套装! 你可能需要做一些改变和调整, 但恭喜! 你现在是一个狼人了。保持补水, 并且要非常小心, 这个套装真地会很热, 你的身体将失去一些水分, 而且移动将耗费你身体更多的水分。频繁地让你的脑袋休息 (取下头部和头巾) 站在一个风扇前面, 并且有助手在你周围帮助你穿上并脱下套装, 来帮助你处理你看不到现场问题 (人们从后面用力拉着套装或者小孩攻击) 或者做简单的事情, 如当你的爪子不能开门时为你开门。大部分人实际是相当酷, 并且想摆姿势照相或者抚摸你, 但应该意识到人们仅愿与一个容易的目标相处。别惹喝醉酒的人! 我有一些穿着别的衣服单独出去的不愉快经历, 我不希望别人有同样的问题。但不想让所有的这些状况让你害怕, 它将是可怕的, 但你将有一段愉快的时光。去吓唬一些孩子, 度过一个愉快的万圣节吧!

米斯曼斯特是一位生活在芝加哥附近的自由艺术家。她画画、雕刻, 做了许多怪物, 并且喜欢作为一个狼人吓唬孩子。可查看她的艺术作品: [www.missmonster.com](http://www.missmonster.com)。



## 吉他英雄的利器： 键盘模塑

给这些磨得发亮的按钮增  
加点透明的东西。

——马太波·噶提



图A：已完成的琴颈，可通电发光。

在方格思·阿纳格斯的要求下，最近我铸造了一把吉他英雄控制器。我将向你展示怎样用磨砂透明塑胶制作你的GH控制键的复制品。

我将使用同样的材料和原理审查两种类型的模具。第一个将是用于单键的一种简单的块材模型。另一个将是用于多键的单模；这常常被称为多巢模。

### 1. 你将需要：

④ RTV有机硅材料：我将使用Smooth-On，OOMOO 做两个有机硅材料模具部件。这相当容易，而且不太贵。你可以在线订购或者在一些工艺及塑料店。任何RTV（室温硫化）有机硅材料都可以使用。在这一过程中，相比于锡养护有机硅材料（标准廉价的RTV）我将要使用的聚酯浇铸树脂有更好的抑制固化性能（意味着它将保持黏性）。这意味着可以从模具中得到好的部件。在铸造你的部件前，你需要用密封胶给模型加涂层，在它们固化后进行烘烤或者在它们完成铸模后，把透明的密封胶涂在上面。

④ 乳胶手套

④ 发泡芯材

④ 搅拌棍

④ 一个电子量具或者标有刻度的测量杯

④ 邦度牌车体填充物：你可以在大部分五金店及汽车商店买到。

④ 透明的聚酯树脂：在塑料商店购买，或者在线订购。有时工艺店也会卖它，用来制作将花嵌在里面的花哨的镇纸等。

④ MEKP催化剂：这将经常与树脂一起使用。大多数的五金商店中都可以看到它被当做玻璃纤维催化剂来使用。

④ 聚酯树脂染料色

④ 口罩、通风系统，或者在通风良好的空间来工作。当心你的邻居，因为聚酯树脂会闻起来有些糟糕，并且会引起易过敏人群的一些不适反应。

④ 热熔胶





图B: 打开琴颈。



图C: 拿出电路板。



图D: 从按键中取出橡胶缓冲器。



图E: 五个原键。



图F: 安装一个单键模型。



图G: 神奇的OOMOO有机硅材料橡胶混合物。



图H: 倾倒入等量部分的混合物A和B。



图I: 搅拌至少一分钟; 试着不要搅出泡泡。

④ 铸模板: 可以用任何一块的平滑的木头或者塑料来制作。记住在如果是在木头上面铸造, 请先将木头打蜡, 否则模具将很难被拿出来。

④ 废弃的画刷

④ 大量的厨用纸巾

④ 按键

④ 电源

## 2. 拆卸控制器

是时候取走它了。在琴颈将松开前, 必须移走主板。当你打开琴颈, 就拿一把小电子螺丝刀仔细地取出电路板(你保留了所有的部件, 对吗)。移走琴键, 并且拿走它们的橡胶缓冲器。橡胶缓冲器会被完美地组装入新的琴键中。

## 3. 单键模具

这一步相当简单易懂。在你的模具板上放一个单键, 然后切下一个废弃的杯子的底部, 并且用热熔胶把杯底的上部与按键模具板黏在一起。好了, 准备好经过搅拌的硅胶然后倒进去。

## 4. 高处倾倒

仔细核查模具和部件, 看它们是否有什么灰尘、砂粒, 或者指纹, 这些会搞糟你的铸件的。记住, 无论你在这儿看到什么, 都将出现在你最后的部件中, 而且没有什么方法能校正一个扭歪的模具。在这儿多检查几秒, 有助于避免重新浇铸整体部件。

根据制造商使用说明混合有机硅材料。OOMOO指南中指出需要同等份量的混合物A和B, 搅拌混合物至少一分钟, 一定要刮下和搅拌侧边和底部的混合物。

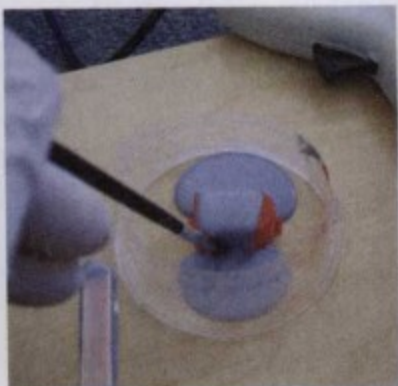
用小棍在其中上下搅动, 以避免搅拌产生的泡泡进入混合物。

制作一个成功模具的关键因素之一是确保在你的浇铸中没有空隙或者泡泡。这意味着你要从高处以非常细的流量倒入混合物。这股细流可使已存在于铸件中的大的泡泡破裂。从模具的一个角开始, 让混合物均匀地填充整个模具。当你倾倒混合物直到你仅能看见单键顶部为止, 这时, 使用画刷, 确保有机硅材料填充到那些小的间隙, 橡胶缓冲器所处的位置。现在填充模具直





图J: 以细流倾倒混合物。



图K: 使用画刷确保有机硅材料进入所有的小空间。



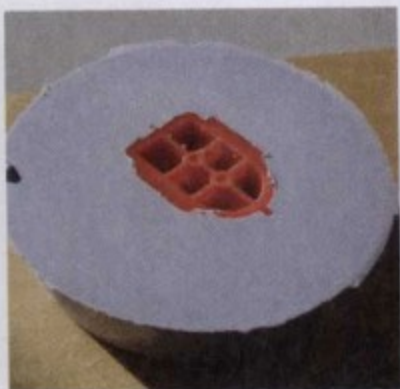
图L: 继续倒入有机硅材料。



图M: 确保有机硅材料没过按键大约1/4英寸。



图N: 有机硅材料凝固后，移走模具。



图O: 翻转模型。



图P: 小心移走按键。



图Q: 准备多巢板：用发泡芯材制造一个模具盒。



图R: 有按键黏在底部的已完成模具盒。



图S: 开始倾倒有机硅材料。

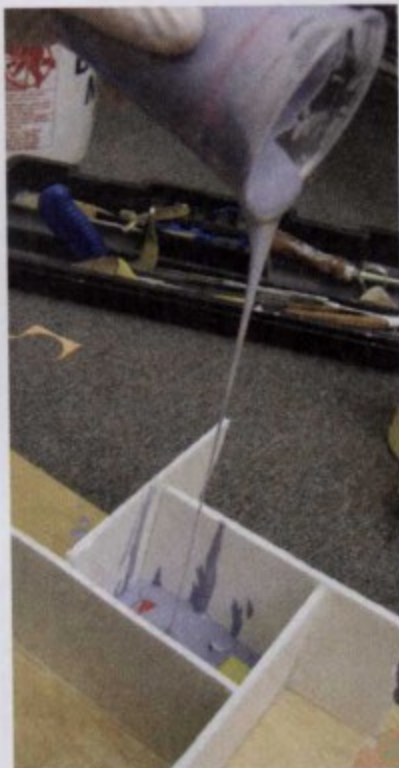
到有机硅材料没过按键大约1/4英寸。

## 5. 多巢板

简单地说，这个模具是一个略微复杂的块料模具。从几个矩形的发泡芯材开始，把它们黏到模具板上，并用热熔胶将发泡芯材的接口密封。在模具基座的周围滴上点热熔胶，即滴在发泡芯材与模具板的接口处。喷上密封胶或虫漆密封。然后将其他的部件用热熔胶涂抹黏上，这样做方便铸模。用有机硅材料填注整个模具，流程与上步中所述相同。

## 6. 铸造塑料键

我使用的聚酯树脂是透明的。如果你想要



图T: 以一股细流倾倒硅胶，完全覆盖按键。



图U: 将模具盒从已完成的模具边撤离。



图V: 按键已移走，已完工的多巢板。

的是半透明的磨砂外观，在铸造前有些不同。对于一个磨砂的外观，在铸模前，你可以将水晶透明喷雾喷到模具上，让其有厚厚的涂层。当部件从模具中出来时，你可以用丙酮将喷雾擦掉。对于一个超级平滑的表面来说，你可以使用一个普雷

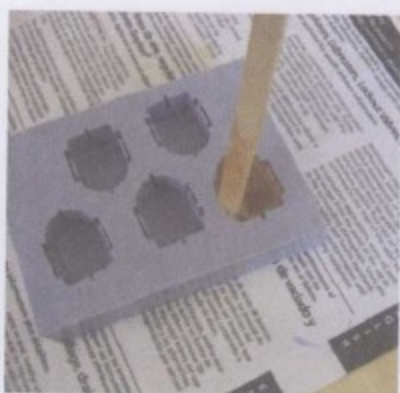




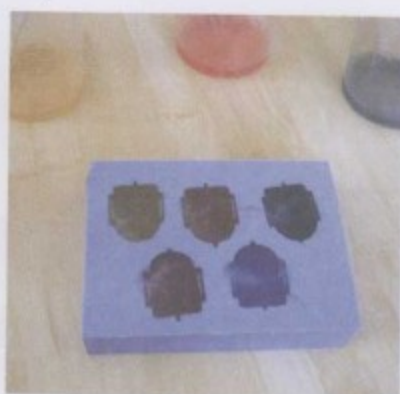
图W: 材料。



图X: 混合染色剂。



图Y: 倾倒进按键模具。



图Z: 被填满的模具。



图ZA: 开始摇滚吧!

瓦尔喷雾器 (<http://tinyurl.com/5gfwr2>) 把PVA模具密封胶喷到模型中。它将在模具中形成一个发光的水溶性层。当部件取出来时, 在水中冲洗它们, 可以看见引人注目的光亮。

首先, 我在数字称上称出1.5盎司的树脂, 我用马克笔标注杯中的树脂容量, 并且测量它的高度。然后我按着那道标记线, 在另一个量杯上标出相同的容量刻度, 并且也标出一半容量的刻度。现在我可以以这半容量刻度去衡量需要搅拌的每杯树脂, 这意味着我不必每次都称量树脂。

给树脂染色, 我使用红色、黄色及特别制作的蓝色染料。在混合之前, 我也通过加入邦度牌豌豆大小的涂料, 让树脂略微有些不透明。在加催化剂之前, 请确保充分搅拌树脂。每个1.5盎司树脂将需要6滴MEKP催化剂。使用MEKP时要当心, 因为如果接触到皮肤, 它会燃烧, 这很危险。确保在一个通风良好的环境中工作或者使用一个NIOSH (职业安全卫生所) 指定的口罩。

混合完树脂和催化剂后, 可以按照前文中

## 网友留言

艾苏克制作一个带有透明键的吉他 (后来他使用Bondo来把他们磨砂)。



所描述的那样操作, 把混合物高高地倾入按键模具中。慢慢地倾倒, 并且用一个搅拌棒或者其他小的仪器带走所有气泡。

## 7. 分离模具并使用

因为有机硅材料很柔软, 你可以通过简单地弯曲它, 使铸好的部件被分离出来。在把这些零部件放回吉他里之前, 要确保把这个小橡胶缓冲器插入零部件中。点亮你的吉他! 这儿有详细说明: [www.instructables.com/id/Guitar-Hero-LED-Mod](http://www.instructables.com/id/Guitar-Hero-LED-Mod)

马太波·噶提说: “我笨手笨脚地把一个孩提时的梦法变成了现实, 着实很荒谬。我甚至在车中滑稽地模仿了恐龙勇士。”



# 办公室用投石机

谁知道如何用回形针及胶带来取乐吗？

——亚历山大·帕弗里曼·布朗（也叫剪刀手）



图A: 已完成的投石机。

工作烦了吗？用回形针制作一个3英寸的投石机吧！它能把蓝光钉球扔到4英尺高，是不是令人难以置信？

## 1. 工具和材料

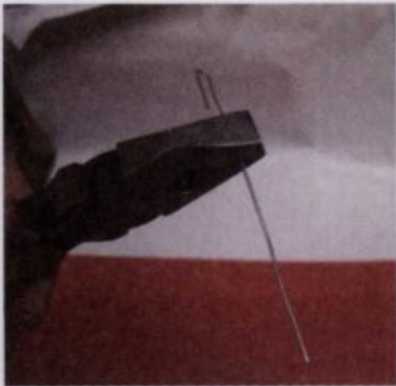
- ① 钳子（尖嘴钳将是最好的）
- ① 剪刀
- ① 8个回形针
- ① 透明胶带
- ① 细绳
- ① 蓝光钉（黏贴墙胶）
- ① 起皱褶的纸板，大约长6英寸宽6英寸
- ① 镇流器（我利用了回收盒里的一束电池）
- ① 橡皮带

## 2. 拉直并塑造回形针的形状

使用钳子把回形针尽可能拉直。在回形针的末端弯出一个足够大的能插入另一个回形针的金属圈（圈不用太大）。在另一端，制作一个弯脚。试着使弯脚与金属套圈处于同一平面。如果你把它放在一个平面上，它是平的，就说明可以了。



图B: 工具和材料。



图C: 用钳子拉直回形针。

## 3. 轴

接下来做轴。弯钩末端之间的距离大约2英寸。它应该比你预计要放的镇流器略宽。回形针的U型部分必须居中。

## 4. 臂状物

在另一个回形针的末端起大约1/2英寸处，制作一个环，然后在同一末端，又制作一个金属套圈。在另一端制作一个小钩（见图G）。

## 5. 扳机

描述扳机的制作有些困难：图H中显示了两种造型。左侧的隆起部分可以被拖拉。在右边有一个金属套圈将扣住臂状物上的小钩。

## 6. 开始组装

拿起轴，将它插入臂状物中的环中（不是金属套圈），因此它位于回形针的U型部分（见图J）。在回形针U型部分的两边，用透明胶布将轴缠起来，给它一点厚度，这样它不会到处滑动。

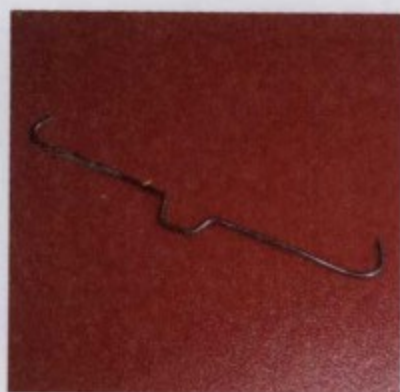


图D: 在四个回形针的末端制作金属圈。



图E: 然后在末端制作一个弯头。





图F: 轴的制作, 弯曲回形针的两端, 中间支撑一个U型。



图G: 制作臂状物, 在一个末端附近制作一个环状物及一个金属。



图H: 扳机, 最复杂的形状。



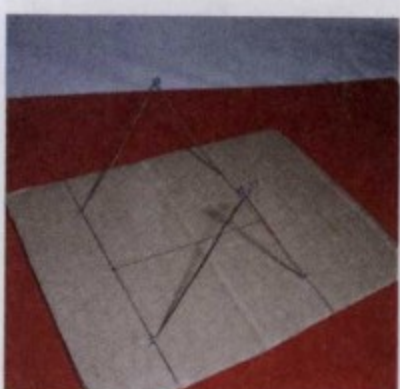
图I: 准备好零件进行组。



图J: 把轴嵌入臂状物上的金属圈中。



图K: 标记基座。



图L: 在纸板基座上建立腿支架。



图M: 把轴安装在腿上。

## 7. 基座

用中心线标出硬纸板的基座。两条线大约间隔3英寸, 线上的位置标记小X之间的间隔也是3英寸(见图K)。将支架的弯脚戳入4个X(位置标记)中, 这样支架就被固定在了带槽纹的纸板上(见图L)。如果弯脚是直角的话(虽然这里做的不是直角), 支架会坐得很稳。

## 8. 安装轴

这步有点复杂, 但把轴的末端戳入支架的金属圈中, 然后用钳子将小钩向下弯曲(见图M)。在两个支架腿之间用胶带缠绕, 形成一个A型框架。从A型架的横档上绕出一些胶带缠在纸板基座上, 防止支架随便活动(见图N)。

## 9. 安装扳机

把扳机的末端推入纸板夹层中, 在这里中间线与辅助线交叉(臂状物钩子所在一侧)。需要为扳机的另一末端留一道裂缝, 使它能前后滑动。也不需要让裂缝太长, 以防扳机被拉出来(见图O)。

## 10. 镇流器

用8号回形针制作一个小钩, 用胶带将捆到电池上。用橡胶带把一整束电池系在一起。组装完后, 将它们挂在臂状物上, 确保镇流器不接触基座。

## 11. 弹药

拿绳子, 编一个环, 将自由端推进一个豌豆大小的块状蓝光钉里。把绳端缠绕几次, 然后让蓝光钉揉成一个球。蓝光钉里面的多余绳线能帮助实现最大的射程。顺着臂状物计算, 从钩子至轴大约 $\frac{2}{3}$ 距离就是留在外部的绳子的最佳长度。

## 12. 使用投石机

把弹药挂在臂状物上, 将臂状物向下拉, 将钩子扣在扳机上。将弹药放在中心线上, 展开绳线。拉动扳机上的环状物, 瞄准开火。

**注意:** 臂状物会迅速移动, 在它上面有一个锋利的小钩。因为这个武器的射击精确度有限, 你不能预测蓝光钉的发射路径。因此当你准备战斗或者开火时, 你需要戴上保护眼睛的装置, 射程内的其他人也应该戴上。

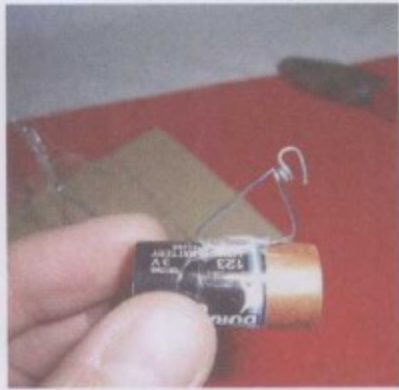




图N：在两个支架腿之间用胶带缠绕。



图O：把扳机末端推入纸板夹层。



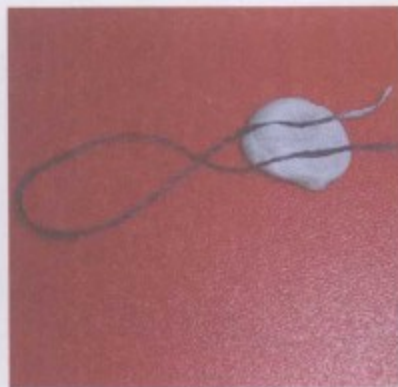
图P：用回形针制作一个小钩，捆到电池上。



图Q：用胶带把一整束电池系在一起。



图R：把镇流器挂在臂状物上。



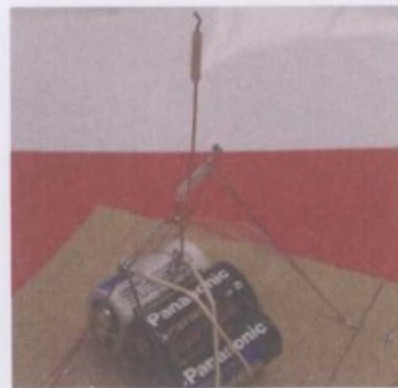
图S：把绳的末端放入一团蓝光钉中。



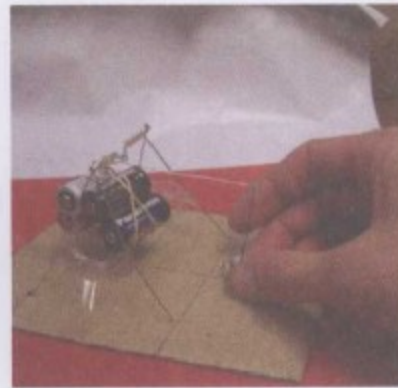
图T：将蓝光钉揉成球。



图U：在臂状物上挂好弹药并将钩子扣在扳机上。



图V：发射完毕的状态。请注意缠裹在臂状物上的胶带，它是为了防止绳线沿着臂状物向上滑动设置的。



图W：细致地调整精度。



图X：发射别针，旋转90°。

为防止绳线沿着臂状物向上滑动（这会干扰蓝光钉的成功发射），用胶带缠裹钩子下的臂状物。

### 13. 附加设备

我之前提过改变绳的长度，可以改变弹药飞行的方式。蓝光钉的重量，镇流器的重量，钩子的角度都可以影响弹药的飞行路径。调整钩的角度其实就是改变弹药的发射点。发射太早，弹药将直线向上飞起来（如果不是向后飞）；释放太晚，它会在投石机前面下落。

### 14. 释放销

在制作一个新的投石机时，我发现了发射弹药的一个更可靠的方式。旋转释放销90°，现在它不再像螺栓一样，它被装上了铰链，而且向后滚动脱离了臂状物上的钩子。朝后拉杠杆即可发射。这是一个很简单的改进，并且可以继续使用原来的销钉，尽管它可能需要一些改装。只要它被放得足够远，发射钩子的同时也不会妨碍弹药的发射。

亚历山大·帕弗里曼·布朗和他的妻子与女儿生活在英国的哈福德郡。他的口头禅是“马盖先（美剧《百战天龙》的主人公）会怎么做呢？”



# 修复Xbox 360的死亡之环

让你的Xbox 360起死回生，不用烙铁！

——杰克·特诺

如果你的Xbox超过使用期，并且出现令人畏惧的死亡之环（三红RRoD，见图A）时，仍旧有希望让它起死回生。当整体的硬件运转失灵时，死亡之环就会出现。然而任何部位的零件都可能造成这个问题，一般的原因是过热，其在CPU及GPU上使焊点受力。随着时间的推移，这些连接可能会脱焊，造成红环出现。

这个修理方法很简单，仅需螺钉和垫圈。认真地说，不要让你的控制台过热，你可以放一个风扇，或者用毛巾擦拭使它降温。不过自从我安装它以后，即使不用风扇，它也运转正常。

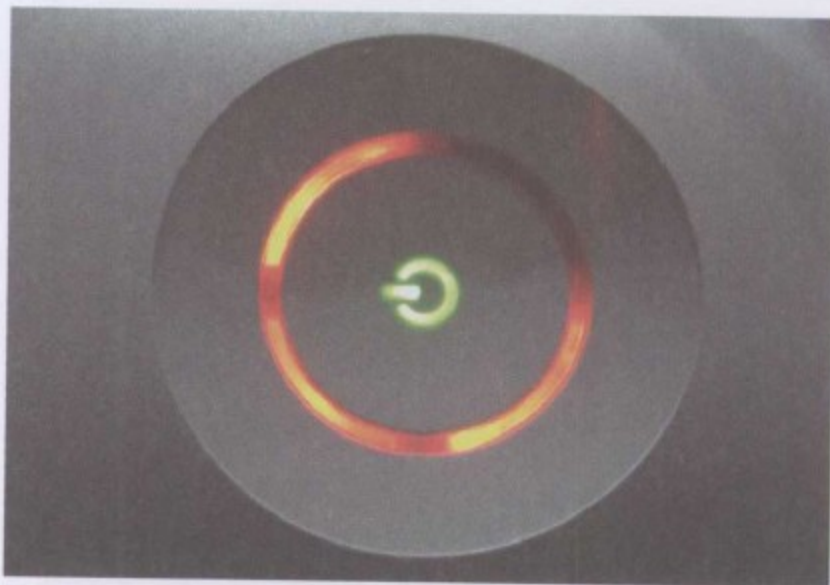
## 1. 准备

对于初学者来说，你需要修理这个控制台的原因是什么？如果你的质保书依然有效，我极力建议你把控制台送到微软去修理。自己修理会使你的质保书无效。微软会努力解决360的问题，他们的质保书延期到了三年有效期。

如果你确实想自己修理360，在因特网上也有不少方法，如清理阻塞风扇进气的异物。不过这是暂时性的恢复修理方法。使360可以在短时间内恢复运行，从几小时至几天不等。它是又快又容易的方法，但不是最好方法。它可能会造成芯片运行失灵、电容耗尽、释放异常的烟，而且可能导致失火。因此，除非你非常地不喜欢你的Xbox，否则不要这样做。

当然，如果你的Xbox360出现了第四道红环，而且正考虑购买一个PS3，可以试一下这个方法。我不喜欢看到某人由于一个简单的问题，放弃游戏，然后去买个别的家用电器。

因此，如果你想了解自己修理它的方法，请继续读下去！



图A: 死亡之环。

## 2. 遭受怀疑的原因

如果360过热，使CPU的焊点分离，为什么散热器不把他们紧紧地固定到主板上呢？这是很敏锐的观察！

问题如图B所示，那两个X形的金属片正试着把散热器固定到CPU和GPU上。问题是，他们的弹性不够强，不能做这个工作。散热片有一个很小的振动空间，主板不会受热变歪曲。那会阻挡散热，使处理器从连接点脱离。我把这个糟糕的设计归咎于微软的需要，在PlayStation 3之前解决360的问题。但现在不是谴责的时候，我打赌你正打算购买一个配有游戏功能的蓝光播放机。

因此现在我已决定，那些X形夹具需要工作了。下一个步骤列明你需要开始准备的东西。

## 3. 所需的零件和工具

为了保证你的散热片紧紧地固定在主板上（及处置过程中的金属盒），你将需要：

⑤ 5mm × 20mm平头机器螺丝钉，保有20~40mm的长度（4个）

⑤ 5mm × 15mm平头机器螺丝钉，不得长于





图B：这些X形夹具会产生一些拉力，把散热片压到处理器上，但是拉力不够，不太平整。



图C：耶，实际上我没有使用这些部件中的任何一个。在他们装在小塑料袋里时，我忘记给他们拍照。好糊涂的我啊。



图D：这个螺丝刀型号太大了，但它只是给你一个概念。

15mm (4个)

④ #10垫圈 (44个)

对于你的英制标准（感谢Instructable成员ajmontag提供这些）：

④ 3/16英寸×1英寸平头机器螺丝钉 (4个)

④ 3/16英寸×1/2英寸平头机器螺丝钉 (4个)

④ #10垫圈 (44个)

这些5mmx20mm (3/16英寸x1英寸) 螺丝钉用于固定CPU的散热片。较短的螺丝钉将用于GPU，15mm是你处理进入其中最大的长度。1/2英寸恰与换气的空间相匹配。

将用44个#10垫圈把主板牢牢地固定在一个位置。尼龙垫圈是不必要的，因为在螺丝孔附近没有要接触的零件。要是你感觉你必须买几个，我也不会阻止你。

当你使用散热片工作时，你可能想用把新的更好的硅脂贴到它们上面。我建议使用一管硅脂，银灰色5号。

工具方面，将需要：

④ 一个钻机或者钻床来加宽金属盒上的螺丝孔（带有一个3/16英寸的钻头）。

④ TORX 9和TORX6螺丝刀将螺丝钉从360的盒上移走。

④ 使用1/4英寸的螺旋扳手或者套孔，移走散热片上的X形夹具板。

④ 一个十字槽螺丝帽螺丝刀用于那些机器螺钉（或者平头如果你想要那种）。

④ 一把小的平头螺丝刀，撬开X形夹具。

④ 你手头上有的其他东西，例如胶带和钢洗刷物，多考虑下你的家里有的东西。

#### 4. 开始工作：移走散热片

是的，我们要做的第一件事情是打开这个“傻瓜”。我向你显示我所读的教义，因为打开360本身就是一个工程：[www.makezine.com/go/OpenTheXbox360](http://www.makezine.com/go/OpenTheXbox360)。

你需要从金属盒中移走所有东西。把主板放在一个干净的表面上，比如一份报纸。把DVD驱动器、螺丝钉、塑料盒及其他部件，放在不会损坏它的地方。

现在你必须从处理器上移走散热片。这是非常令人头疼的步骤。我使用一个小的平头螺丝刀撬开两个或者三个X形夹具的支柱，这些支柱附在散热片（见图D）上的支架上。若是被带尖物体的刀身滑移，它可能带出一小束小零件，因它可会刮伤你的主板。解决方法是什么呢？

把一块波纹纸板放在主板上，要不然螺丝刀的刀身会裂开。如果它现在滑动，它就会损坏盒子上切断的部分。

你要拆掉支架的三个腿（第四个将没有什么东西来使它固定了）。一旦你让夹具停止工作，散热片将脱离主板的顶部（如果热熔胶黏贴很牢，你可能需要上面稍微用力拉）。下一个步骤是处理散热片本身。





图E: 1.我知道, 仍有散热硅脂在这上面。但这是好东西, 是在修理DVD驱动固件时放上的。因此要将它弄平, 逆序操作。2.这些是你正要移走的东西, 把他们放在某处, 以防万一。

## 5. 剥离散热片

一旦10美元的散热片脱离200美元以上的主板, 你需要移走1/4英寸的某件东西(X形夹具支柱), 使用一个1/4英寸的套筒、扳手, 或者可调扳手让他们停止工作。既然你不再需要他们, 把他们和X形夹具放在包里或零件抽屉里。取一个金属洗刷器, 并且把散热硅脂从散热片上移走。当我们做这个工作时, 我们拿一把牙刷, 仔细地把黏性物质从CPU和GPU(见图E)上刮下来。给一个带有干净散热片的再生360通电, 没有什么比这更好吧, 不是吗?

## 6. 钻更大的孔

使用那些5mm的机加工螺丝, 你需要加宽金属盒上8个螺丝孔, 这些螺丝钉先前固定X形夹具支柱。他们在图G中加以强调。

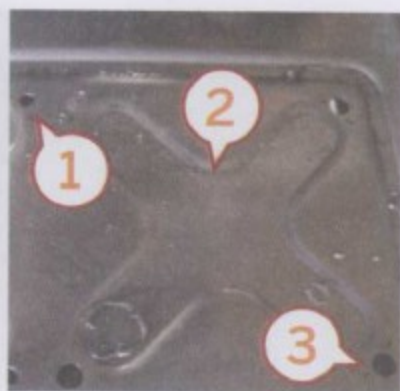
为了加宽他们, 使用一个3/16英寸的钻头, 带有一个钻床(见图F)或手工钻机。

如果你正使用一个手工钻机, 当你钻孔时, 在每个孔下面放一个木制块, 防止把盒子弄变形。如果你正在使用一个钻床, 像我所操作的那样, 应该用一个带孔的钢底座, 这样钻头可以穿过去, 节省一个旧得无法辨认年代的盒子。

在你将之推入孔中心之前, 钻头会旋转。确保没有毛刺留在孔中间或者以后在盒子周围留下金属碎片。在它周围猛击几次让这些碎片出来, 你大概不希望因为一些小金属碎片使你的360短路。



图F: 1.Harbor Freight.100美金。2.那是什么, 你说呢? 防止变热的对策。



图G: 1.原始孔。2.确保你取出所有的金属削片。3.烙印-用手拍打新孔。

## 7. 螺丝钉、垫圈和更多的螺旋状的东西

至目前为止, 我们已准备好散热片及主板盒子, 使用这些5mm的螺丝。现在我们开始做些事情!

平放这个盒子, 风扇孔在盒子右侧的后面部分, 标注你想在什么位置使用这些螺丝。在左面X的四个孔是用于你的GPU, 右侧的四个孔是将用于CPU。

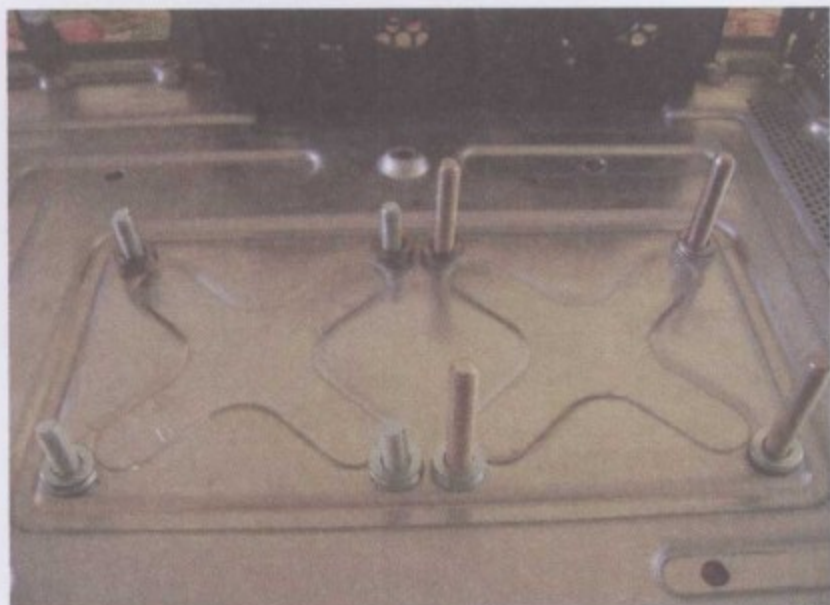
现在把5mmx15mm的螺丝钉放在GPU的螺丝孔中, 螺丝钉头朝外, 这样他们进入到盒子中(见图H)。把胶带放在螺钉头上, 固定它们防止他们倒回去, 如图I所示。现在我把5mmx20mm的螺丝放到CPU的螺丝孔中。这个胶带黏贴是非常重要的, 因此不要把它取下来, 直到我说做这个事情!

将这个盒子再次平放, 并且让所有的螺丝钉指向你, 如他们在主要的图片中所示。在每个螺丝钉上面放3或者4个5mm的垫圈, 要它们与主板的支座保持齐平。使用一个画直线用的尺子来检查高度找齐。如果他们露出部分太短或者太高, 主板将变歪曲, 而且你将无法修正任何东西。

现在好玩的事情开始了。你必须把主板取回放入盒子中, 目标是让螺丝钉进入到这些桔色孔中, 这样X形夹具支柱可以穿过。你要试着把那些垫圈固定在螺丝上! 如果他们在任何一点脱落, 你将不得不取出主板, 把它们放回到螺丝钉上, 并且重复操作, 因此努力不要进行这样的操作。

把盒子朝右侧倾斜(那儿将有硬驱动连接器), 因此你可以够到螺丝钉底部。把主板背面





图H：每个螺丝钉上面都有3个垫圈。

放置成一定的角度，进入盒子中，把它完全推入盒子的后部。放低板，通过你安装的后面CPU螺丝来支撑（它们将是CPU的螺丝钉，如果螺丝钉比GPU的螺丝钉略高）。现在，把这些CPU后面的螺丝钉中的一个胶带剥离，并且把螺丝钉推进它的孔中。扭转几次让它固定在适当的位置，把另外一个穿入螺丝孔中。现在要小心固定这些主板和那些已剥离胶带的螺丝，把主板放低一些，直到更多的螺丝支撑。把这些螺丝钉放入螺丝孔中。不要让那些垫圈掉出来！

当所说的都做完时，你将要把螺丝钉穿过那些对应的孔中。把这些螺丝钉头黏到盒子上，这样它们就不会掉出来了。现在，在螺丝钉周围按住主板，每一个螺丝钉现在应该是牢固的。如果不牢固，你需回到那些垫圈，再加入另外一个垫圈。

但如果它很漂亮并且不能活动，你要在每个GPU的螺丝钉上放两个垫圈，在每个CPU的螺丝钉上放一个垫圈，接着进入到下一个步骤中！

## 8. 重新安装散热片

在胶带永久剥离之前，现在我们要再次弄乱那些螺丝钉。在你把散热器放回前，把散热硅脂粘到CPU和GPU芯片块上（银色闪光的东西）。像纸一样薄的涂层是好的。如果你正使用的散热硅脂的主要成分是银，确保你不会使用太多，因为如果它开始运作时，银的导电性将影响其他的零件。

首先捡起你想要安装的那个散热片。当你



图I：把胶带放在螺丝钉上，固定他们，防止掉落直到你安装散热片。



图J：过一会儿，你将不会看到这些。

安装时，确保CPU的铜散热管是背离通用处理器的散热片。如果你安错了，通用散热片将不允许CPU工作。把这个步骤操作正确最简单的方法是，看散热器上的污点标记（见图J）并与他们的处理器相匹配。当你把螺丝钉穿上时，轻轻地开始操作每一个螺丝钉，接下来把它们紧紧地固定，试着让他们均匀地受力，防止在处理器的一侧有太多的压力，而另一侧的压力太小。当所有操作正确进行时，散热片将根本不移动。现在我们开始检测它！

## 9. 检测、准备开始

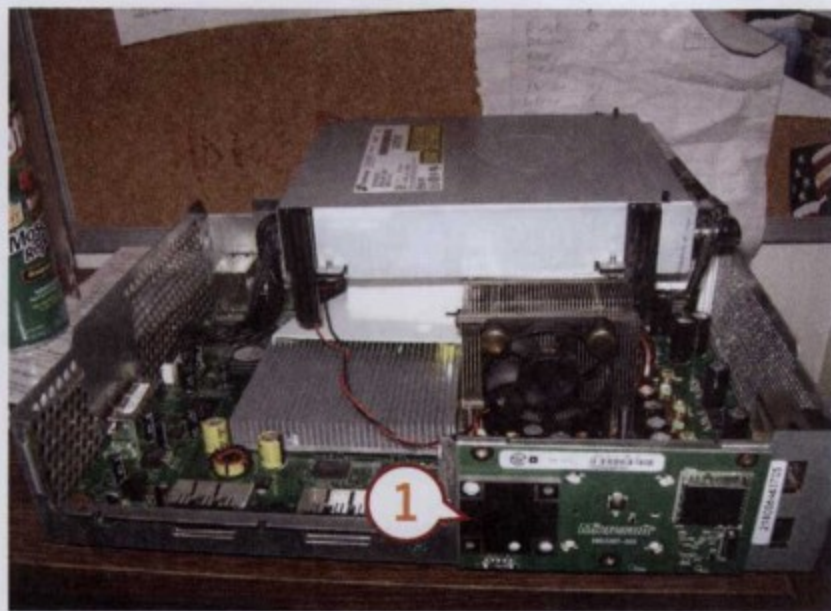
挂上你的360显示，接入电源线，把RF板（线路板有LED灯的光环）插入360，否则你将不能把它打开（见图K）。

在没有风扇插上电源的情况下，打开它，并检查看散热片加热有多快（要小心，因为它们能变得很热）。在不到1分钟内变热是特别地棒。现在把风扇插入，并带上塑料风扇罩。再次打开它，它通常应该启动，假设你做过热测试（如果你没有插入DVD驱动，中心的LED将闪烁绿色的光）。

相反，如果它进入三红状态，你要拔出电源电缆，再次插入它，并再试一次。如果你不能启动控制台，用均衡的力向下压两个散热片，再次接通电源。如果它启动，仅按压一个散热片的同时，给它通电。如果它启动，与此同时要用力按压特定的一个散热片，那么关闭360，并且保持重新启动，直到你找到造成问题原因是在散热片上的弯管需要再紧固。

加固不够牢固的散热器弯管是为了让那





图K: 1.把这个插入是很方便地, 否则你将不能启动控制台。

个处理器有一个很好的连接。

因此如果它正常启动, 你可以玩游戏至少1小时, 你已经让你的魔法产生效了, 360可以重装了! 喝杯啤酒, 租一个电影, 吃一些橡皮熊糖, 做任何可以款待你自己的事情, 因为你做到了!

下一个步骤是检查, 为防止过热而要采取的一些措施。

## 10. 事后想到的

你已把你的控制台复活了, 你能做些什么防止类似拙劣的错误再次发生呢? 如你看到的图L及图M, 我把从PCI显示卡上取下的一个小风扇, 加到CPU的散热片上, 并把它接到360风扇电源。接通它, 让空气穿过散热片(或者把它吸进来, 如果那是你的观点), 排放出来的空气实际是凉的!



图L: 这个风扇已经从这个旧的Matrox PCI显卡上脱离了。很明显, 96的视频卡确实需要散热片和风扇。那个33MHz是一个热工厂!



图M: 通过把剥离的电线末端塞进这个连接器, 启动风扇(红色和红色匹配, 除非风扇旋转错误的方向)。

注释: 在Interwebz有谣言说微软将禁止Xbox Live安装新的风扇。

既然没有空间可以轻易地把一个风扇加到GPU的散热片上, 你能做的下一件最好的事情是优化空气流。尽管360有双重排气风扇, 大部分气流进入到CPU的散热片中。如图N及图O, 通过把硬纸板加到风扇的罩上, 并且盖在GPU散热片的上面, 你甚至可以改善气流, 因为你刚把整个风扇用在它上面。

如果你真地不喜欢360上备用的风扇, 你可以买第三方的风扇替换它。有Talismoon's Whisper 品牌的风扇, 带LED显示。我不能评论任何关于质量的问题, 因为我没有使用过。但它们看起来很普通。它们可以在Divineo中找到([www.divineo.com](http://www.divineo.com))。现在我想大声宣布。

首先感谢Google、LOLz、Xbox Scene.com和它的成员, 感谢他们致力于解决这个问题。RBJTech (<http://rbjtech.net/xbox>) 提供把硬纸板加到风扇罩的想法。

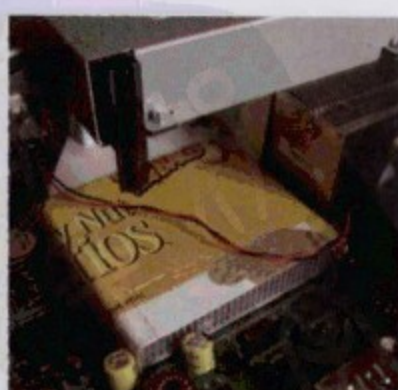
感谢那些为我提供所有信息的网站, 我把这些信息融入并满足这个教义的需要。哦耶, 并要特别感谢Cheerios提供比微软更好的气息。

Instructables FTW (太喜欢, 太高兴)!

杰克·特诺是一位17岁的大学新生, 来自北卡罗莱纳州的一个小城。从10岁起, 他拿电子器件做实验, 目前正为准备大专文凭而努力学习。



图N: 1.下一张照片中的硬纸板是被黏绑在这儿。2.这个硬纸板把气流在散热片中分开。修整它, 收拾主板上的一些零件。



图O: 蜂蜜坚果麦片降低你的胆固醇, 并帮助你的Xbox360!



## 星球大战宝剑

在33分钟内花费33美元制作一把“武器”。

——克雷格·乔森

按这个教程一步接一步做，制作起来是很容易的。把所有的零件组装在一起打造你自己的宝剑。这个项目不需要焊接、粘贴或者任何不同于下列部件的步骤。所有的东西都在五金店找到（见图A）：

- ① 一个弹出式面盆排水管道
- ② 一个带有螺纹和伸缩螺母的排水伸缩管
- ③ 1 $\frac{1}{4}$ 英寸密封垫圈（6个）。这些将用于制作把手。有几种不同的类型，你可依照你的喜好进行选择。

④ 1 $\frac{1}{4}$ 英寸伸缩接头垫圈（6个）。这些垫圈三个为一包。

- ⑤ 一个水龙头插口盖。

注意：我使用一个塑料镀铬弹出式面盆排水管道。有一些看起来是铜质或者全金属质的，看起来很棒，但他们价位在24美金，我们想要节省些钱。包装里还有一些棒和托架，但在这个项目中不会使用这些。

### 1. 刀架-刀刃长度调节环

把弹出盆式排水管道的排水管道帽、棒、支架放在一边。你可以在其他项目中使用它们，但这个项目不需要使用它们。把伸缩螺母在弹出面盆排水管道上滑动，接下来在弹出面盆排水管道上滑动它的垫圈直到伸缩螺母对着球形阀。图B、图C及图D对这些步骤进行了说明。

### 2. 工具柄和手柄

把伸缩管上的伸缩螺母旋开，移走并把水龙头插口盖上的蝶形螺母放到一边，把水龙头插口盖插入伸缩管的螺纹管口，这样做更容易。



图A：1.弹出面盆排水管道。2.带有螺纹和伸缩螺母的排水伸缩管。3.水龙头插口盖。4.伸缩螺母及垫圈。5.伸缩接头垫圈。6.密封垫圈。

### 3. 准备刀架用于连接把手

在弹出面盆排水管道较长的末端滑动两个密封垫圈（见图G），放置时，让他们相距1~2英寸。

### 4. 将把手加到手柄上

在伸缩管的无螺纹端上滑动密封垫圈，接下来滑动一个伸缩密封垫圈。重复这个操作5次以上。当然这取决于你想要的把手多大，这与把手的凹槽有关。你可能需要大一点的（更多是全黑色的把手）或者小些（显示出更多镀铬的部分，如果你把他们隔开）。图H所示的是带三个把手的手柄。

### 5. 连接手柄和刀架

这是最难的部分。把弹出面盆排水管道滑入伸缩管中。你需要把伸缩密封垫圈装入管中，因为装置要求是不漏的。在你把第一个垫圈放进

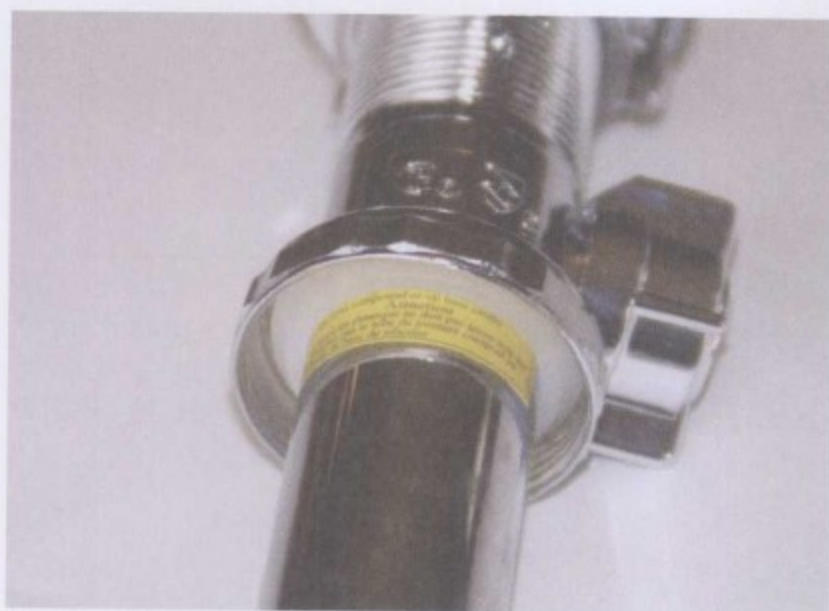




图B: 附加伸缩螺母。



图C: 附加垫圈。



图D: 在适当位置的伸缩螺母及垫圈。



图E: 附加对接柄。



图F: 在适当位置的对接柄。



图G: 两个滑动密封垫圈放在适当的位置。

后，向下压直到与第二个排成一行，并且把那个装进去，做这个操作时要小心工作，这样两个管彼此之间不会弯成钩形。

接下来，你使劲压在上面，并用力推：在你推之前，要小心，确保所有的橡胶在管里面，或者确保刀柄不会弯成钩形。我发现，当我操作

第二个垫圈，在最后一小部分时，如果我把力施加在我操作的第一个垫圈的最后部分相反一侧，两个管道垂直排列。

如果你使用塑料弹出排水管道，当心不要损坏。尽管我能把相当大的压力用在上面。图K所示的是已组装完成的样子。





图H：附加把手（密封垫圈和伸缩接头垫圈）。



图I：连接把手和刀柄。



图J：这个轴和缠绕的导线来自于一个旧的硬盘。一个CD-ROM驱动轴也可以使用，并且很漂亮地组装在孔里。我们使用热熔胶来加固。



图K：完成的项目（这只是我们工艺材料中一个小塑料柱形珠）。



图L：战斗吧！

## 6. 可选择的项目

不同于密封垫圈，你可以用毛皮或者细绳来缠绕刀柄，让它有不同舒服的感觉，或者就让它保持普通的镀铬。

如图J所示，如果你有一个闲置的硬盘驱动或者CD-ROM驱动，你可以取出轴轮毂，并且把它用于起作用一端的发射器。

你可以通过把某个东西插入弹出面盆管道的球阀中，制作一个按钮，替代螺母（或者你可以仅使用螺母作为开关按钮或者甚至把它一起移走）（见图K）。

## 7. 战斗

我的孩子有一些Adegan/Illum水晶，他们把水晶插进刀口的模型中。在他们破碎前，我把他们玩宝剑的样子拍成了照片（见图L）。这是很有趣的游戏（请注意，这个影像中的刀片是用Photoshopped处理过的，技术还没达到那种程度）。

克雷格·乔森住在美国科罗拉罗州，是一家技术咨询公司的老板及首席电子工程师，他的兴趣包括学习、阅读、听音乐、摄影及为他妻子迪安尼和两个儿子安德鲁和维斯里异想天开的想法进行项目制作。

### 网友留言

尼斯图说：感谢这个伟大的设计。我用一些泡沫密封条做成了把手，垫圈有些问题（有时太大有时太小！）。因此我最终在手柄里面放置三个密封条，这样手柄很容易就成形而且保持很完美。

我去RadioShack找到一个按钮开关，把它旋转进开关点，现在有一个“正在工作”的按钮。

其他方面的小变化：我把平的排水管道盖在最后，放到垫圈下面，这个垫圈带着一个孔，位于伸缩螺母下面垫圈的上面，这样一来它可以达到像排冷风的效果，我可以把一个D环也放在那里。



# 眨眼的小虫

## 制作可以全天闪烁的绒毛小虫子

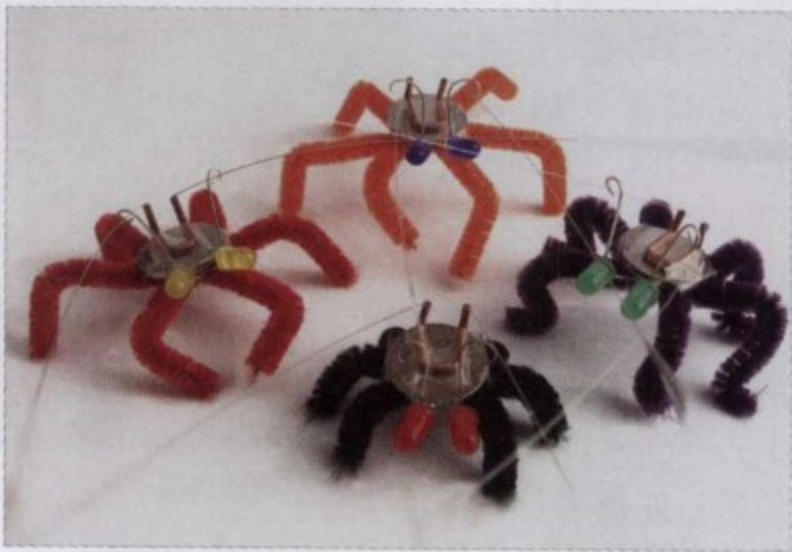
——肯·默菲

眨眼的小虫 ([www.blinkybug.com](http://www.blinkybug.com)) 是个小电动机昆虫，可以对移动、震动及气流等刺激作出反应，表现为闪烁LED“眼睛”。它们制作起来极其简单，但非常逼真。

我现在一直在制作这些各种变异的造型，在博物馆、市场、工作间等地方向其他人展示如何制作它们。它不是高深的科学，但有一些难度，涉及焊接，而且第一次一个人通常要用至少一个小时才能把它们组装起来。我想提出一个免焊接的版本。在一些实验后，我提出这个更简单，无焊接的设计 (见图A)。

注释：Blinky bug工具，包括所有制作四个小虫的零件，现在可以通过MAKE杂

志的Maker Shed找到[www.makershed.com/ProductDetails.asp?ProductCode=MKKM1](http://www.makershed.com/ProductDetails.asp?ProductCode=MKKM1)



图A: 眨眼的小虫。

### 1. 工具和零件

你需要的工具 (见图B)：

- ④ 胶枪、胶贴
- ④ 旋转工具金属切割刀片 (钢锯或者类似可以工作的)
- ④ 安全护目镜
- ④ 卷尺或者衡量标准
- ④ 剪钳

- ④ 针头钳 (2副是好的)
- ④ 颜色擦不掉的麦克笔
- ④ 透明胶
- ④ 剪刀

### 零件： (见图C)

- ④ 009英寸吉他的弦
- ④ 纽扣太阳能电池 (3V CR2032)



图B: 工具。



图C: 零件。



图D: 准备吉他的弦。



图E: 修整弦的末端。



- ⑤ 5mm的LED（每个小虫两个）
- ⑥ 烟斗通条（aka 绒线棒）配色
- ⑦ 薄壁铜管：1/16英寸×0.014英寸

我在一家五金商店得到一个铜管，在一些业余爱好店里也有1/16是以英寸为单位的外径0.014是壁厚，它的内径碰巧是0.035英寸，这是重要的，因为吉他的弦（是0.009英寸）在安装时需要通过。

LED可以在Webernet上的任何地方找到，在RadioShack，如果（仅是如果）你购买各种各样包装，实际上价格是相当地便宜。你可以在你当地的药店买到太阳能电池，他们在网上也有大量的在售，例如在DigiKey。你应该可以在任何一家音乐商店中找到单股吉他的弦。烟斗通条可以在烟草店及艺术及工艺供应商那找到。

2. 准备吉他的弦

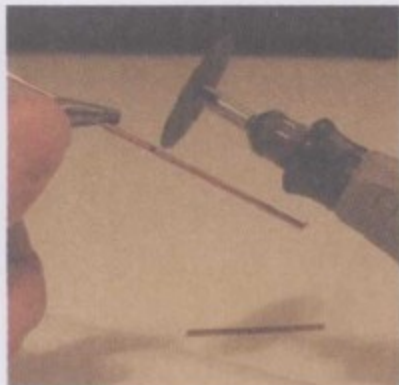
我的吉他弦（D’Addario，显示在图D中）39英寸长，你可以把它们截成三个13英寸长的小段（一个小虫需要一个单股的13英寸长度）。首先，用球和特别旋转的小钻头修整末端（见图E），然后测量并截断。把这些暂时放在一边。

3. 准备铜管

铜管被截成1 1/2英寸长度（每个小虫一根）。这将作用为吉他弦的向导，因此在截过铜管小段后，吉他弦必须要穿过管子。这证明是有难度的，因为在切割时，很容易阻碍管道开口。我发现我的Dremel电动打磨工具大部分时间工作都OK，但在一些段上，我最终用一些东西塞满。



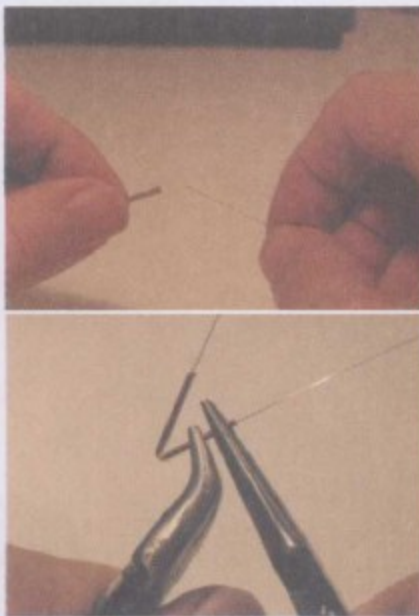
图F: 测量铜管道。



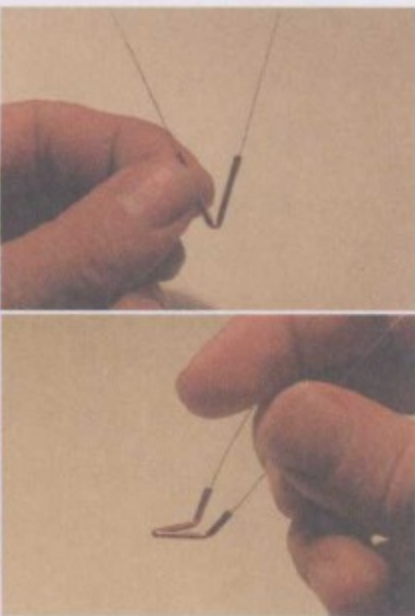
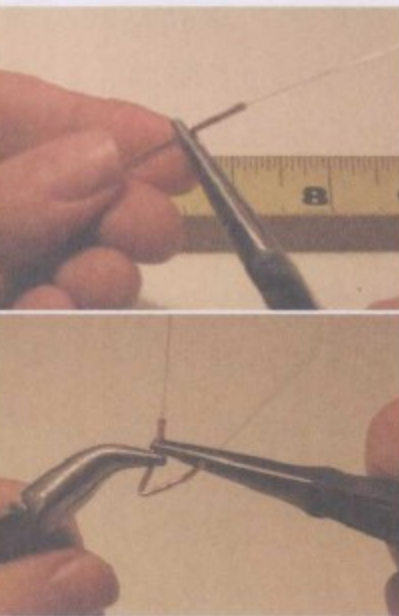
图G: 截断管子。



图H: 用锉锉末端。



图I: 制作天线指南。



测量并以1 1/2英寸间隔标注铜管（见图F）。现在小心用你的旋转工具截断铜管（见图G）当然，在这期间要戴上眼部保护，因为小的铜块将四处飞溅！把它设定一个很高的速度，使用工具干活吧，不要迫使管子对着切割机。

我用一个钢锯来做这道工序，运气不太好，可能你将会做得更好！就工具箱而言，我在工厂里把它们预先切断，绕开这个麻烦。

最后，用一个金属质锉子整理切断面末端（见图H）。

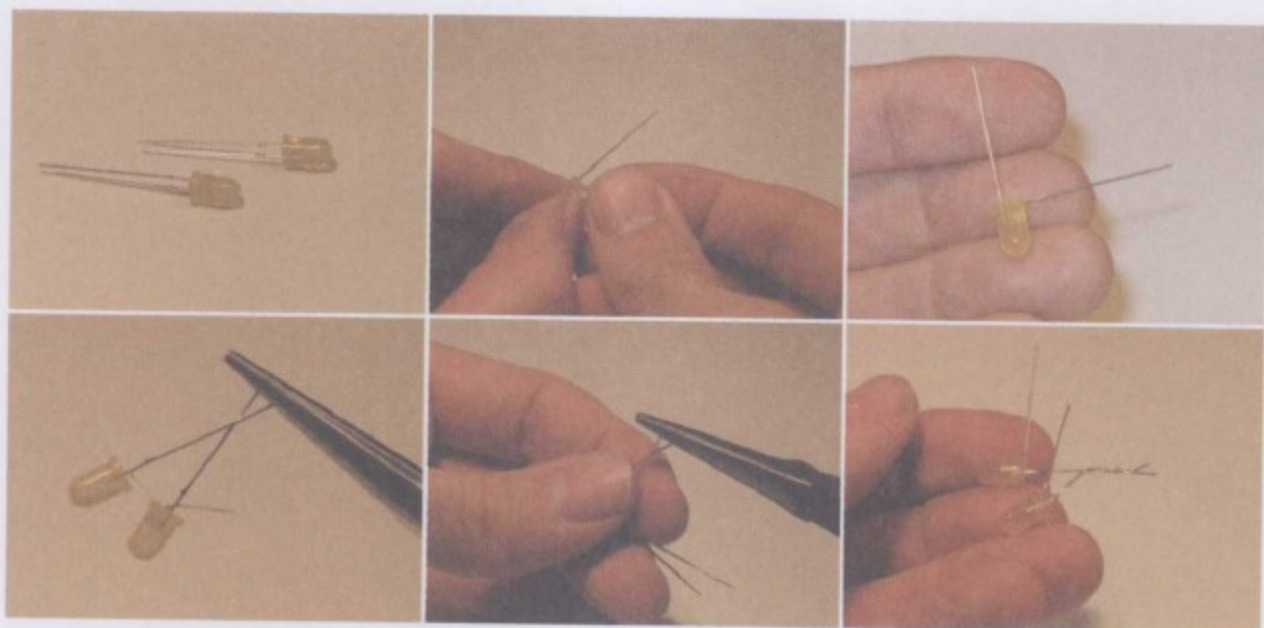
4. 天线指南

这个小段可以作为一个牢固的基座，在适当的位置支撑吉他的弦天线。

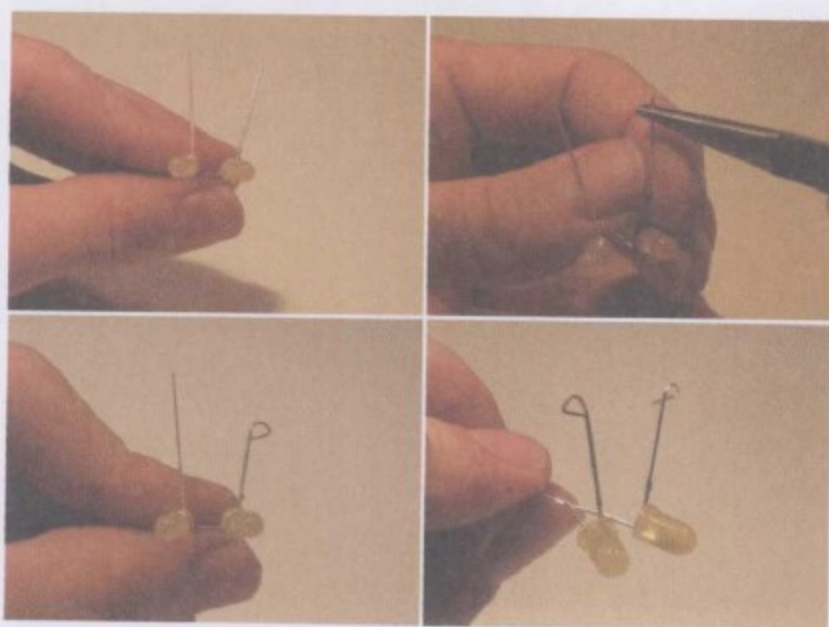
抓住单根吉他弦和单根切割的管子。把弦穿过管子，把管子拉到已截断吉他弦的中间位置（中心在6 1/2英寸）。

现在，在适当位置支撑，这样管子不会四处滑动，在靠近中间位置抓住管子，并且在折中处弯曲它，形成一个V型。角度应该是相当地





图J: 准备眼睛, 较长的LED导线是正极(+, 正极)。



图K: 准备眼睛, 两个在一起的部位。

小, 大约 $45^\circ$  或者更小些。在这点, 吉他的弦不应该处于滑出去的危险之中。

接下来, V的每个支线的前 $1/3$ 部分应该是弯曲的。如果V是平放的, 弯曲应该向上大约 $45^\circ$ , 图I显示怎样操作这些事情。两把钳子将会特别地方便。

## 5. 准备“眼睛”, 部位一

找一些相同颜色的LED (或者不同)。看一下, 注意导线中一根要比其他长一些。这是正极或者正极(+), 较短的一个是负极, 或者负极(-)。这是很重要的, 因为LED仅在同一方向才会起作用! 如果你不确定导线从未截断 (他们可能是从另一个项目中回收利用的, 接下来, 从下面靠近看LED。圆形塑料包裹有一部分是平的。离这个平的部分最近的导线是正极。

在LED基座处, 弯曲正极, 因此它与成负极 $90^\circ$  角。对另一个LED重复同样的操作。

接下来, 用钳子抓住末端, 使每个负极的末端相交。像系领带一样缠绕, 重复绕三或四圈。LED应该差不多指向同一个方向, 正极大致应该保持平行。两个LED现在应该紧紧地缠绕在一起。如果它看

起来有一些摆动, 用钳子把这些缠绕的部分挤压一次。把它混合好。图J显示所有的步骤。

## 6. 准备眼睛, 部位二 (两个在一起)

接下来, 在每个正极的末端制作一个小环。用针头钳的末端抓住正极的一个尖, 绕一圈, 向外旋转直到形成一个小环。暂时在小环中留一个小的缝隙, 因为需要让吉他的弦隐蔽地穿过。

其他的正极重复同样的操作, 以相反的方向扭绞 (见图K)。

## 7. 组装天线、眼睛及身体

这个步骤, 你将需要组装眼睛, 电池及天线。标注电池有“+”一侧 (它被标注)。

抓住一块透明胶带, 大约2英寸长。固定天线V型的较低部分, 组装时让它对着电池的“+”极。把胶带放下穿过V的较低部分, 这样, 同等长度的胶带正按每个方向延展。把胶带牢牢地压在“+”极一侧, 它才可以把V型固定在适当的位置。

接下来, 沿着电池“末端” (与天线附着处相反), 固定LED组装的缠绕导线。LED应该指向同样的方向, 同V型的支线, 环形的正极应该“向上”延伸 (也就是说, 朝向电池的“+”极的方向), 紧紧地用胶带缠绕在整个电池周围, 这样每个东西都被牢牢地固定住。

需要说明不通过焊接的方法怎样把这些固定在一起, 重点是要简化这个过程。明确说



明，我受投掷LED中的一些启发 ([www.instructables.com/id/LED-Throwies](http://www.instructables.com/id/LED-Throwies))，在这本书的第108页。

在这一点，如果吉他弦与LED正极相接触，LED可能点亮。暂时，轻轻地弯曲正极不影响（见图L）。

8. 给它加上腿

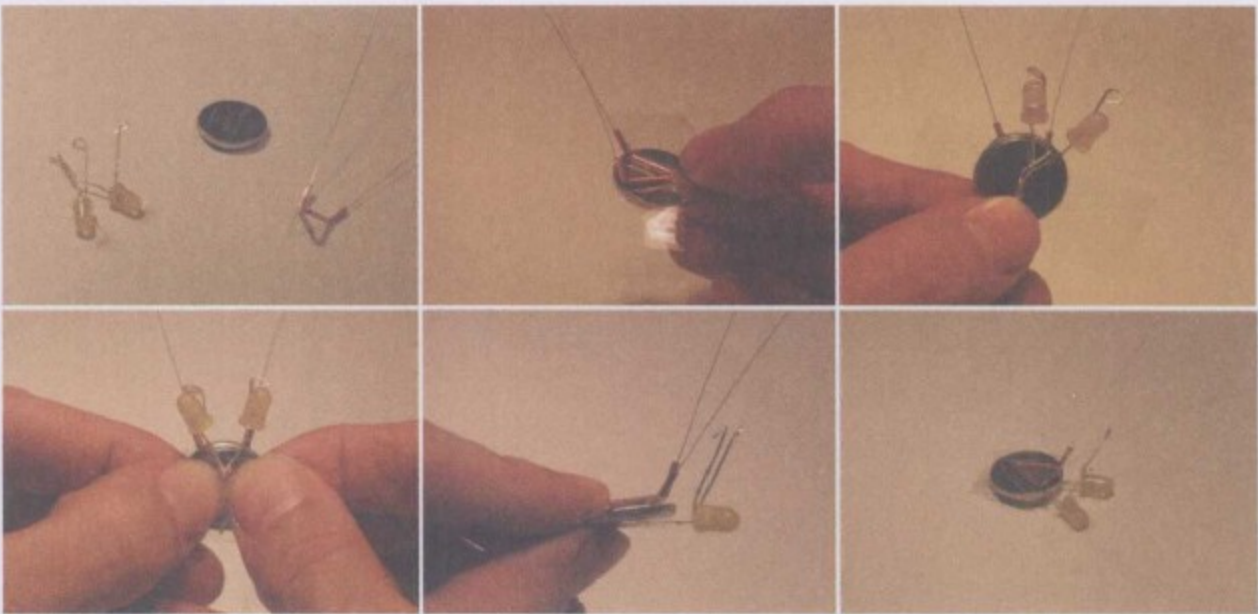
用热熔胶把烟斗通条“腿”附在电池的末端（LED附着的位置）。插入胶枪，让它变热。

抓住一些烟斗通条，把他们大约截成每段3英寸，按图中所示位置摆放，见图M中的第二幅图。

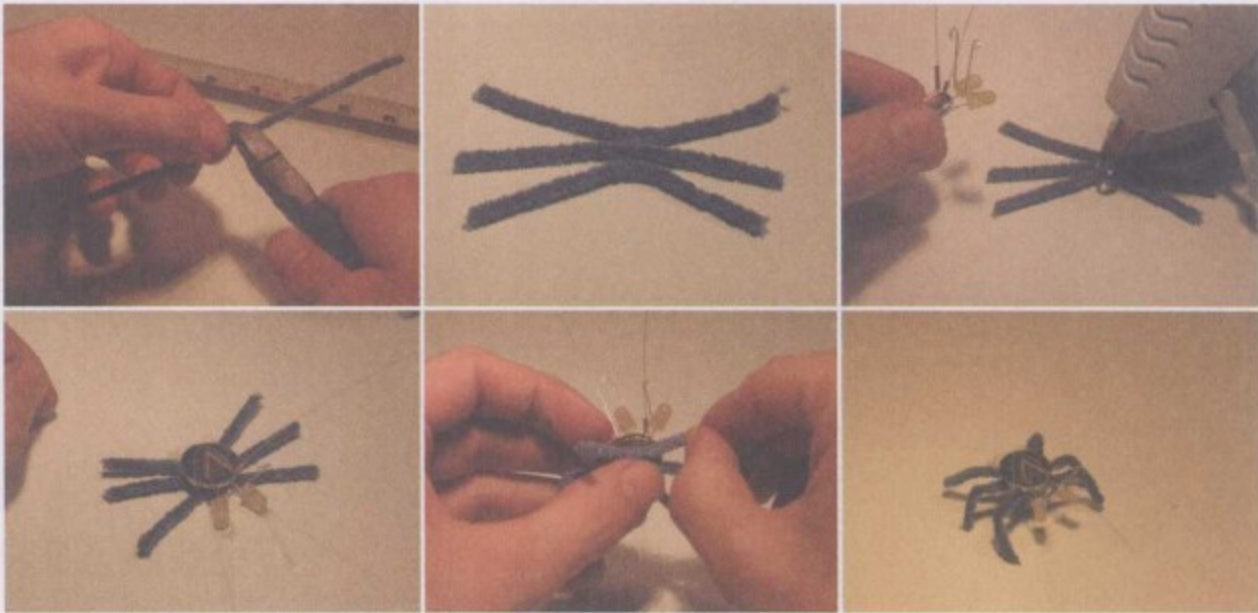
手头上有个组装好的小虫身体，滴一滴胶在腿的中心点（见图M）。我比较懒散，因为热熔胶是很稀薄。但你可能要小心些，这样不让太多热熔胶黏到你的工作台上。

快速黏小虫，先把底部黏到热熔胶滴上，如图M所示。等1分钟左右，让它冷却，并轻轻地从工作台上拾起它（希望它没被黏住）！

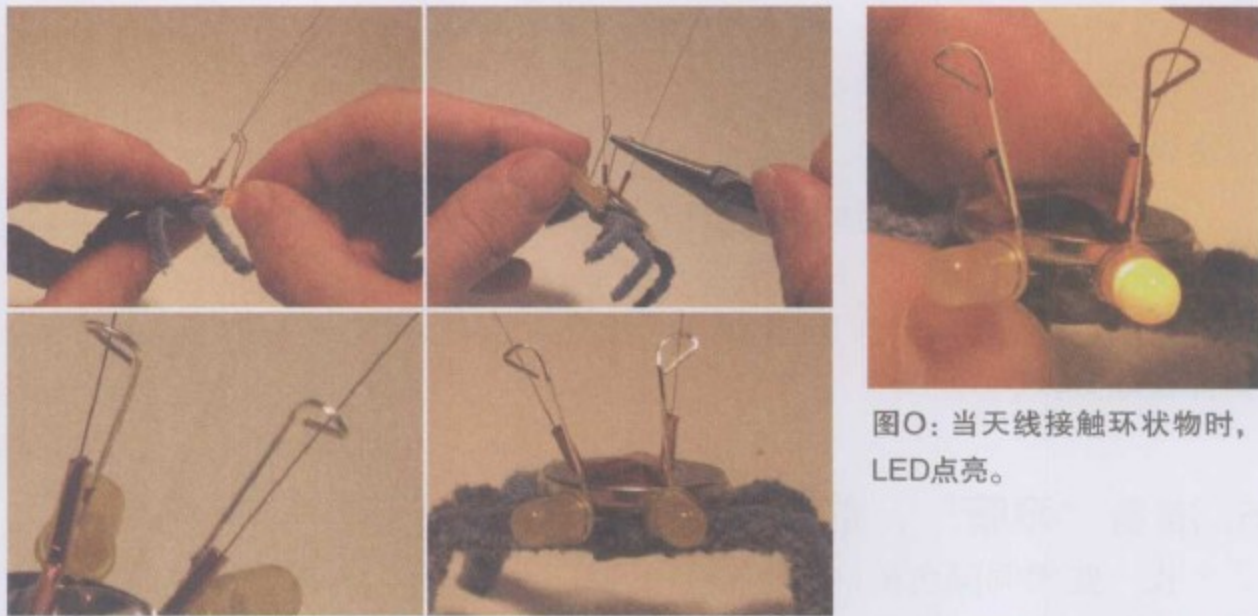
在这点，使用一些多余的胶黏在腿的下部表面，确保它们牢牢地附在上面是一个很好的主意。



图L：组装天线、眼睛和身体。



图M：做一些腿。

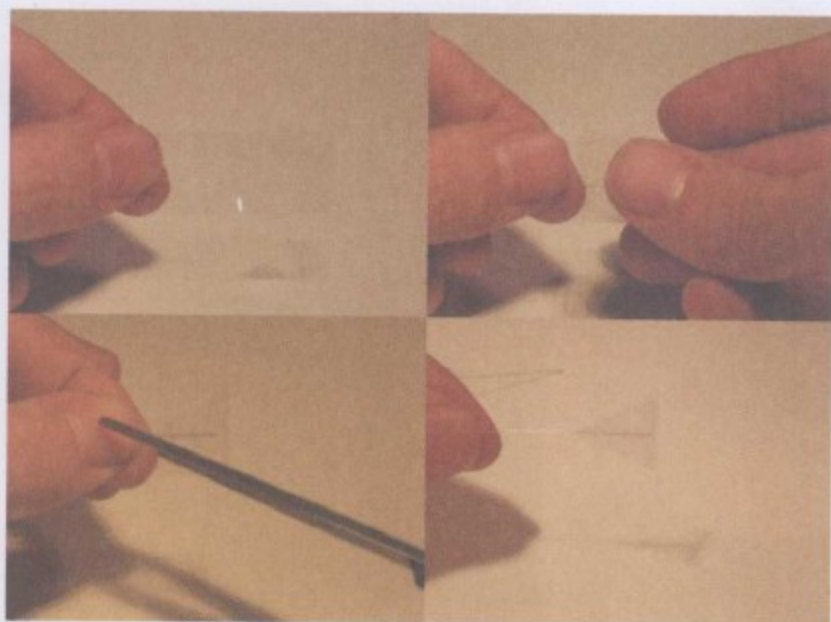


图N：把每件东西排成行。当静止不动时，天线必须无接触地穿过环状物。

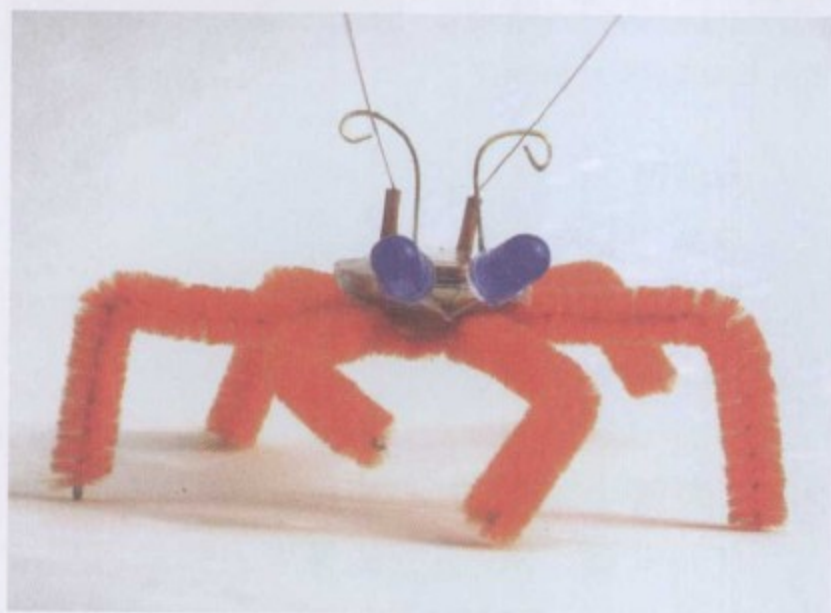
图O：当天线接触环状物时，LED点亮。

等待几分钟，让热熔胶冷却下来，安装。现在把腿弯成像虫子样的姿势！





图P: 制作一个天线翼, 即使一个很小的翼, 也会大大提高Blinkybug对气流的敏感度。



图Q: 一个完成的闪烁小虫。



图R: 眼睛闪烁着的眨眼小虫。

## 9. 把东西排列成行

差不多做完了。接下来的步骤是让天线(吉他弦)穿过正极环。天线导向(铜管)差不多按正确的方向, 需要指向天线。

目标是让吉他弦穿过正极环, 这样当虫子完全静止时, 天线不会碰到环的边侧。然而, 任何移动或者震动, 天线将与环状物接触, 闭合电路, 暂时性地点亮LED。

使用一副钳(或者两副), 试着把每件东西排列起来。它帮助抓住整个“环状物”, 向后拔出一点, 这样吉他弦垂直地挂在环上。如果你在环中留下缝隙, 你可以轻易把吉他弦穿过去。如果没有缝隙, 你可能不得不用针头钳把环拉开一点。一旦吉他弦穿过去, 轻轻地挤压环状物, 让它闭合。

你也可能想把眼睛放在你喜欢的位置, 这需要闲荡一会儿, 直到所有的东西都理清思路。图N所示的是如何把东西放在适当的位置, 图O所示的是其中一只眼睛点亮的效果。

最后一步, 你可能想在导线末端附加一小块透明胶作的翼, 这能让它们对风更敏感, 减小戳入你眼睛的可能性(见图P)。

你现在有一个眨眼的小虫了(见图Q~图R)。当小虫静坐无干扰时, “眼睛”应该是“闭着”的; 但当你拾起它, 移动它或者它碰到一阵微风时, 小虫将有节奏地闪烁。如果眼睛看起来粘住了, 你需要调节环的位置。如果小虫看起来不那么敏感, 你可能要试着把环形做得更小些。

肯·默菲在美国马萨诸塞州长大, 但已迁移到旧金山, 他在那为一个公众广播公司的网站工作。他把他的空闲时间分成逃到山上去以及沉浸在他的工作室中制作一些奇怪的东西可以闪烁及发出尖锐声音的玩意儿。他把音乐改编成电影, 进行一些写作, 最近大部分时间正尝试把他的起居室变成暗箱。



# 水力迫击炮

组装你的钻床，制作这个超级吸水迫击炮。

——卡尔·默里斯

这个水力迫击炮是使用PVC制成，利用钻床车床技术的变化，它每次开炮会发射超过一夸脱的水！

## 1. 零件和工具

- ④ 30英寸的1 $\frac{1}{2}$ 英寸管壁厚编号40PVC
- ④ 24英寸的2英寸管壁厚编号40PVC
- ④ 2英寸PVC管子堵头
- ④ 水管工的硅润滑剂
- ④ 224 规格丁腈橡胶N O型环（2个）
- ④ 6英寸的1英寸×3英寸橡木
- ④ 用到轴台上的2英寸×4英寸组块（2个）
- ④ 6英寸的1/4英寸×20tpi（每英寸螺纹数）螺纹杆
- ④ 4英寸长的1/4英寸×20tpi（每英寸螺纹数）车身螺栓
- ④ 1 $\frac{1}{2}$ 英寸长1/4英寸×20tpi（每英寸螺纹数）螺栓
- ④ 1/4英寸×20tpi（每英寸螺纹数）螺母
- ④ 钻机，麻花钻头，铲形钻头
- ④ 1 $\frac{3}{4}$ 英寸孔锯（这种截掉一个堵头）
- ④ 从旧的直排轮鞋上取下的轴承，附有带肩导套（2个）
- ④ 8英寸的夹具（2个）



图A：已完成的水力迫击炮。



- ④ 圆凿
- ④ 游标卡尺

你可以有从Superior Seals上找到O型环 ([www.superiorseals.com](http://www.superiorseals.com))。

## 2. 在内管上制作中心点

使用孔锯，从1英寸的橡木上截断两个堵头，从这个PVC管的表中 ([www.gizmology.net/pipe.htm](http://www.gizmology.net/pipe.htm))，我们了解到1 $\frac{1}{2}$ 英寸管壁厚编号40有一个内径为1.592英寸，因此当截断一个1.75英寸孔后，余下的堵头恰好与管内的尺寸相符。如果你拧紧了孔锯的轴环，你可以得到一个更大的堵头，如果你松开它，你可以得到一个较小的堵头（因为钻头晃动）。这些堵头将紧紧地挤进1 $\frac{1}{2}$ 英寸管的末端，因此如果他们出来稍微大一点是最好的，如果必要，你可以打磨一点让堵头变细。使用1/4英寸×20螺栓和螺母把它夹入钻



图B：零件。



图C：O型环。



图D：内管的中心。





图E: 旋转安装一钻机机床。



图F: 制作沟槽用于O型环。



图G: 旋转并切割刻槽。

机夹盘中，固定正在打磨的砧板并顶着它，便于均匀打磨。如果你的堵头太小，通过缠绕遮蔽胶带增加直径。让胶带远离内边线一点，这样它可以引导管进入到中心，却不需要被推回去。

一旦你安装正确，组装核心部分（见图D）。

“驱动”的中心位于最显著的地方。使用铲形钻头，钻2英寸×4英寸的组块，制作轴承的轴台。

### 3. 为旋转做准备

把中心拱架插入管的末端。在管子上滚一个O型环。把轴承安装到轴台底座上。检查确保管子平稳地旋转。紧紧地固定轴台。

把驱动中心突出的车身螺栓放置入钻机中。

我没有试过它，但若是从头到尾加一单个1/4英寸×20螺杆，整个组装运行会更结实。

### 4. 标出刻槽的位置

把钻机设定一个相对慢的速度，并锁定它。使用颜色擦不掉的马克笔标出刻槽的位置。第一个应该是比末端超出1英寸多一点，第二个应该是沿着管子向下大约4英寸。

### 5. 旋转刻槽

以一个很低的速度开始操作钻机，直到你感觉到东西，接下来加速进行更快地切割操作。如果管中的操作摇晃得太剧烈，放慢操作。如果你没有圆凿，把具有不同尖锐边缘的物体固定与管子形成大约90°角，进行试验。对于我的刻槽，我使用一个圆锉的末端。

刻槽应该是平底并带有平滑的摆正的侧面，足够宽，可以给O型环让一点呼吸空间。

### 6. 检查刻槽的深度

滚动O型环进入刻槽中，并且用一个游标卡尺测量O型环的外径。轻轻地旋转管子，并在一个联结的位置测量，得到一个平均的直径。平均的直径需要比大管的内径大0.010英寸。早前提到的表格说2英寸管壁厚编号40PVC的内径应该是2.049英寸，但测量你的，给你的管加0.010英寸达到你的目标直径。如果O型环安装太紧，它将受约束，不能平滑地滑动，如果它太松，水将在路过它时泄漏（见图H）。

一旦达到目标直径，从旋转装配中移走管子。斜削出口管的内边缘，这样O型环将更容易滑进去。在组装前整理每件东西。把潮湿的折叠的纸巾放到内管末端上，并把它们推入出口管，把灰尘和残渣清理出去。把两个O型环放入它们的槽中，尽量多地润滑每件部件，并检查安装。

### 7. 准备端塞

使用拱架中的一个来制作一个端塞。把一个1 1/2英寸长的1/4英寸×20螺栓，把一个螺栓放在另一个末端，并拧紧（见图I~图J）。

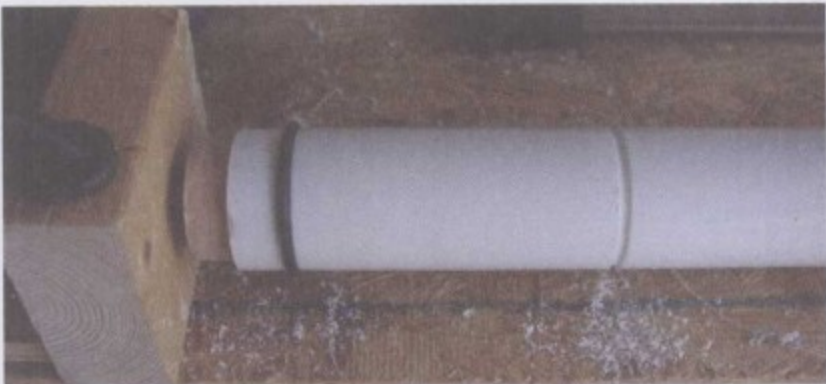
### 8. 安装末端堵塞

把管子堵头塞到内管的末端。螺栓头将是可见的。一旦它开始，你可以翻转管子，朝着地面轻敲它，把堵塞紧紧地固定。如果堵塞不够紧，当你把水吸入管仓时，堵塞将被吸出。你可以在堵塞的基座上缠绕电胶布，使它在安装时更紧贴管壁。

### 9. 检查安装

这是每件东西都组装在一起时最后看到的樣子（见图M）。应该是漂亮而平稳的，可以平滑地运动。





图H: 检查刻槽深度并套上O型环。



图I: 把螺栓穿过一个拱架，制作一个末端塞。



图J: 用一个螺母固定螺栓。



图K: 安装末端塞。



图L: 敲击端塞，这样它可以安装地更紧密。



图M: 检查内管及外管的安装。



图N: 在一个管子堵头上钻一个1/2英寸的孔。



图O: 用固定的管子堵头组装的水力迫击炮。

想开火的方向倾斜，接下来在外管向下拉，并开火。

其他好玩的事情：如果你把内管向回拉，安置一个未钻孔的管子堵头，你用气压发射管子堵头，在这个过程中，将产生一声巨大的砰的声响。确保它没有瞄准任何东西或者任何人。确保你不在你的车库内。你会发现这是多么酷的事情：当你用一个管子堵头钉牢它不动时，车库门发出隆隆的回响。

## 10. 准备管子堵头

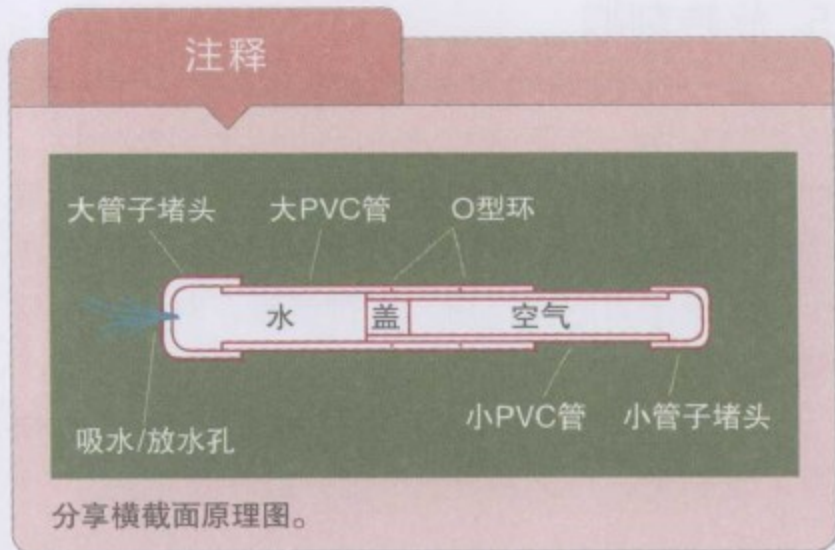
给管子堵头钻孔，单个的1/2英寸孔看起来效果也相当好，取几个管子堵头，并且试验下。

## 11. 最后的组装

把末端的堵头放在出口管上，通过牢牢地敲打地面使它固定。通过敲击内管的相反一端，移走堵头。

## 12. 试一试

取一桶水，把内管全部推进去，把管子堵头放在水下，直到你仅看到一个O型环时，才把内管拖回来。快速敲击朝向天空的管子堵头，尽量避免泄漏，把内管的末端放到地面上。朝着你

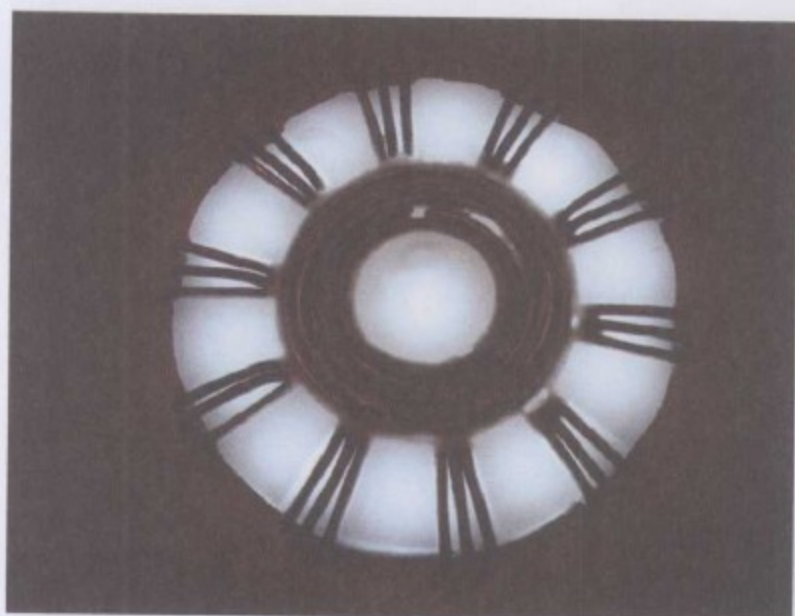




# 钢铁侠风格的 心脏反应堆

很酷的服装装饰。

——马丁·里斯弗



图A: 已完成的项目。

在托尼·斯达克完成钢铁侠装备之前，他所制作的心脏反应堆是我做我自己的心脏反应堆灵感源泉。它有十个清晰可辨的部分及一个发光的中心（见图A）。

我对结果相当地满意，从内部传出光的部分让我很高兴。我也愿意关心Instructables上的其他心脏光反应堆。

## 1. 材料

我想为这个项目制作一些实质性的东西，我记起有一些合适的塑料放在我的壁橱中。这是这个项目的关键部件。这个材料被称为多形体塑料（见图B），可以从一些如eBay和工艺品供应商店买到。这是一种热塑料，其可以在60摄氏度左右融化，它会变成类似于塑像造型用的黏土。在那个地方，可以简单地把它浇铸成理想的造型。

接下来的事情，我们需要一个光源。在完工时，我想要整个东西是很薄的，因此我选择一个贴片的白色LED。贴片LED有很宽的观察角，因为白色可以产生大量的光，因此对于这个应用是很完美的。你可以从电子供应商那里找到贴片的LED。这些LED放在PLCC2包装中，这意味他们是足够大可以用手进行焊接。

你也可能想要一些与LED相配的贴片电阻。我使用LEDCalc (ledcalc.com) 上令人惊奇的程序，可以精确地计算我需要的数值。我使用9V电池来点亮这些LED，并且想要20mA的电流来使它

们工作。LED Calc建议他们应该怎样准确地连接并且推荐我需要的数值。

对于我的LED，我需要5个180Ω电阻和1个330Ω电阻。

我把LED安装到一块胶合板上，但任何东

西都可以，因为你把零件黏住便于焊接。9V的电池和电池线夹正在为系统提供电源。这些可以按需要从任何电器用品商店买到。

最后你需要一些电线，用于细节的装饰。可以使用电线衣服挂钩，但我使用22AWG规格的铜导线。关于导线没有任何特别要求，只是找到一些足够粗厚的东西用于这个操作比较困难。

## 2. LED接线

对于LED需要一些组装。我采用木制圆形工件，我把LED安装到上面，开始在理想的位置黏贴LED（见图C~图D）。图E中显示的LEDCalc电路，表明我使用5×2LED及并联的单个LED。这与心脏反应堆很好地连接起来，这样在中间，我有单个的LED，成对排布在边缘附近。

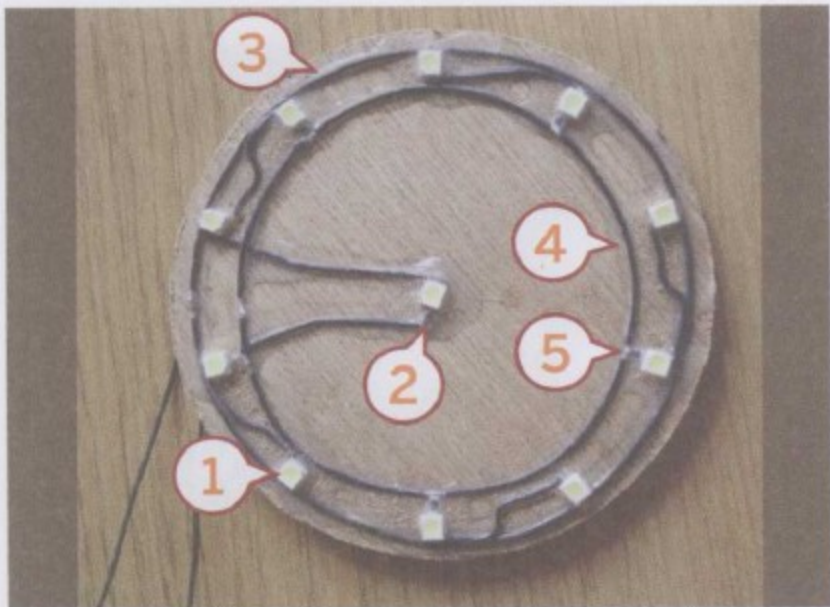
你从图C中可以看到，我在边线附近制作了两个电线环：外部电线为9V，内部电线为0V。

电源电线通过一个小孔穿过背板，当把他

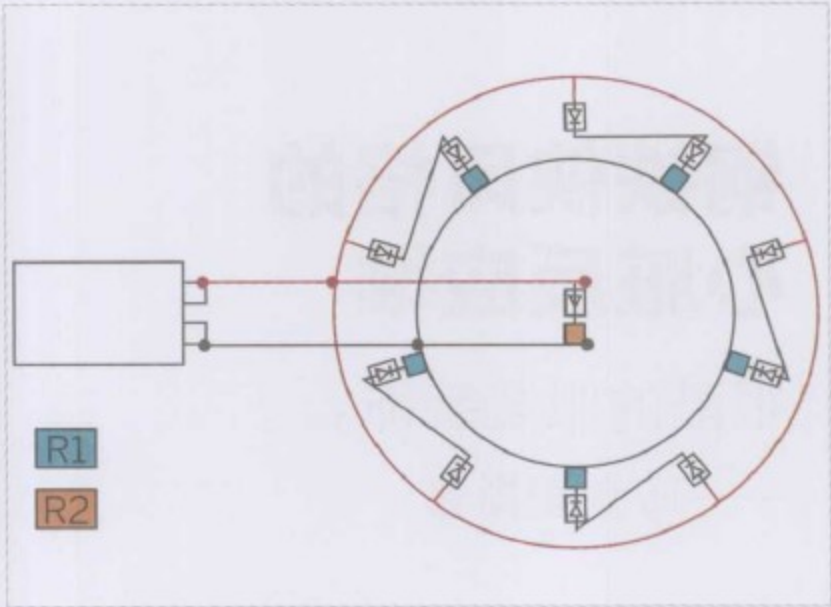


图B: 塑像用的黏土塑料（也作为Shapelock 售卖）。

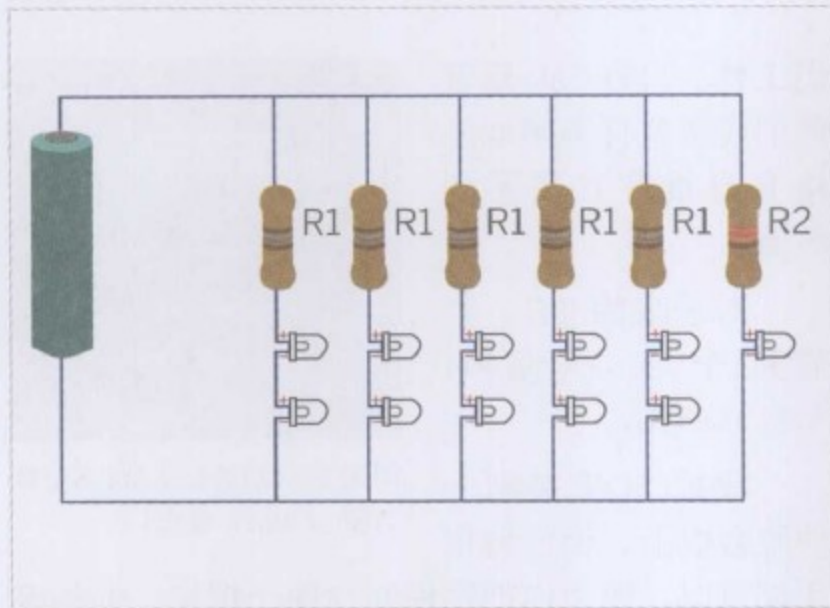




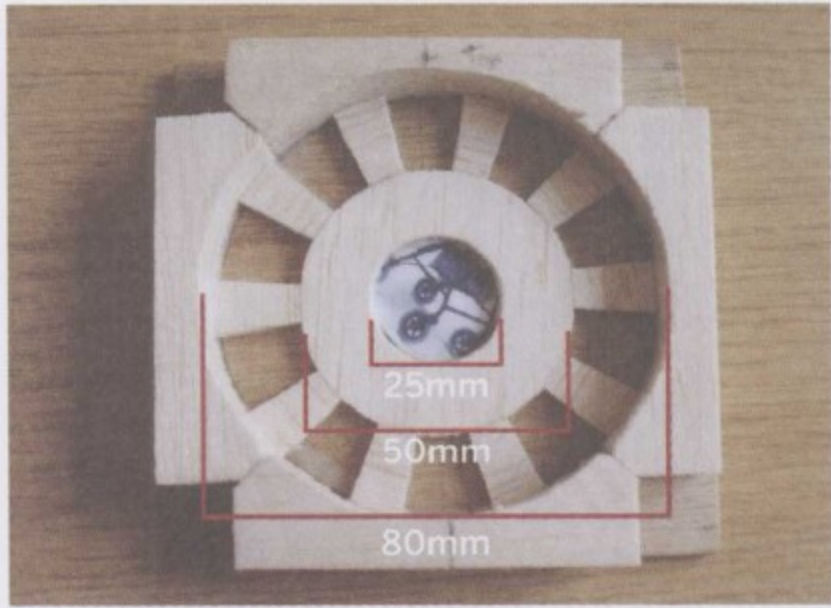
图C：1.表面安装的LED。2.R2。3.正极导线。4.负极导线。5.R1。



图D：接线布置图。



图E：原理图。



图F：轻木木制模型。

们放入塑料的盒中时，我可以给LED通电。

### 3. 制作塑料造型

这是制作的关键阶段。在加热到一定温度时，多形体塑料表现出塑像用的黏土性能。这容许它被压入一个模子中，并形成理想的造型。我一直希望我有更多这个阶段的照片，但我没有，返回去太迟了（对于萌发为Instructables写文章的作者，这可以作为一个教训）。

在一个更结实的胶合板基座（见图F）上，我再次使用轻木制品制作模子。我把轻木制品的外圈刻成心脏反应堆需要的深度。我把较薄的轻木条做成浮雕块，在塑料制品中提供细节（这些和我使用的导线深度大致是一样的）。

我使用壶中的水加热塑料。一旦准备好，

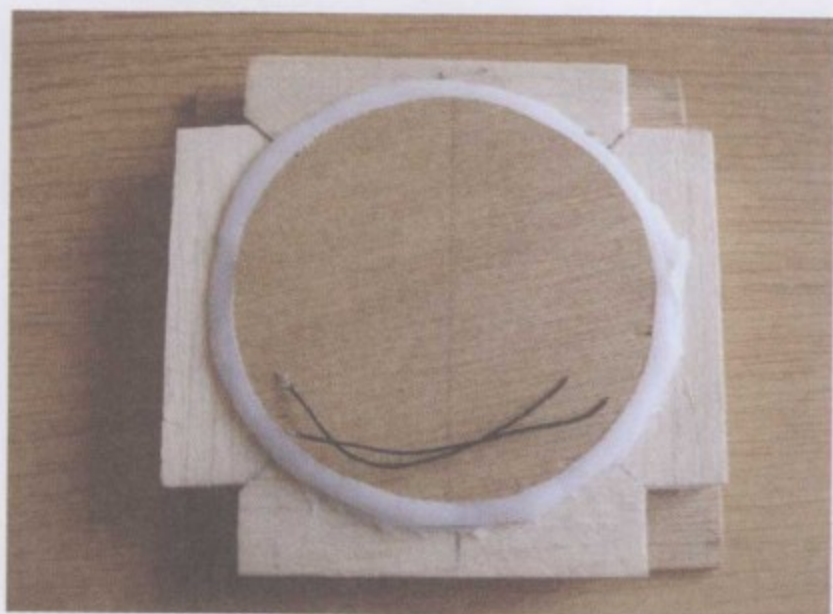
它会变得透明而有延展性。我务必确保它可以被正确地推入模子中，并触及模子的所有角落。一旦它被完全地推进模子里，我把LED盘推入塑料制品的后面。塑料轻轻地在LED盘周围推动，这样LED盘把固定在适当的位置（见图G）。LED盘必须与模子中的狭槽排成一行，因此每个LED刚好在塑料浮雕块下（这个没有图片，因为它做得有些匆忙）。

图H所示的塑料制品一旦从模子中把它移走，你就可以清楚地看到塑料浮雕部分和不久后将用导线填充的空隙。在每个隆起物下面，有一个LED。塑料制品增强每个LED的扩散效果，并真正地加强了整体的效果。

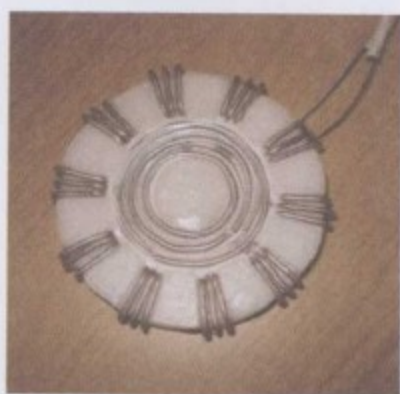
### 4. 加入细节

制作反应堆的最后一步是加入导线的说





图G: 在模子中放置塑料。



图J: 带有所有导线的反应堆。



图K: 给心脏反应堆通电。



图H: 把模子移走后, 形成的塑料制品。



图I: 把导线加到反应堆中。



图L: 浇筑反应堆造型。

明。我在塑料制品上钻孔来支撑设备边缘附近的导线。接下来, 我把每件弯成C型, 把它挂到塑料制品边缘的一个孔中并再次把它挂到中心部件的孔中(见图I)。这足够在适当的位置固定它们。最后, 我制成四个导线环, 把它绕在反应堆中心(见图J)。这些可以用PVA木头胶水来固定, 尽管任何透明干胶应该也可以达到同样的效果。

图K中的设备都可以点亮, 看起来实际效果也很好, 现在到了最后阶段, 该把它组装到一起。

## 5. 把它连接起来

现在随着反应堆制作已完成, 最后阶段是如何把它和一件服装连接起来。我从当地一家商店买回一件无袖T恤衫, 我仔细地在衬衫里面缝制一个口袋, 来支撑反应堆(这证明是一个很好的主意, 因为很多人想让我拿出它, 在晚上向他们展示)。反应堆的导线沿着T恤向下运行, 进

入到我裤子后面的口袋里。

经过一周的努力后, 我仍旧有精力, 所以我用一些黑鞋油光泽剂填满它来结束工作。我尤其自豪地是我所拥有的托尼·斯达克东西, 整体显得丰满, 但接下来图L的图片是在夜晚的错误时刻拍摄的, 我吃了大量好吃的东西, 也喝了很多, 通常我只是一半的胖。

我希望你能发现这篇文章, 并对你自己的项目制作有用, 并可以从中得到鼓励!

马丁·里斯弗说: “我28岁, 生活在英格兰的南部沿海地区, 娶了一位善解人意的妻子, 我有机器人技术学位。现在还没有孩子, 但当我有孩子时, 他们将赢得所有异想天开的服装竞赛大奖”。



# 制作一个魔法棒

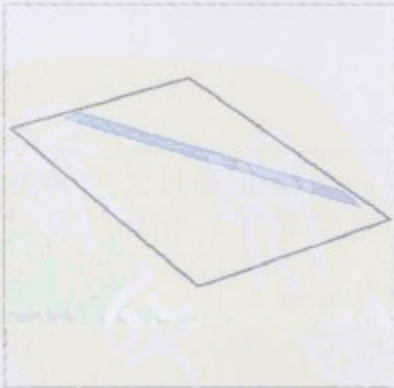
使用简单材料（也需要你做一阵子手工细活）制作这个看起来很逼真的魔法棒。

——卡普汀·斯卡里特

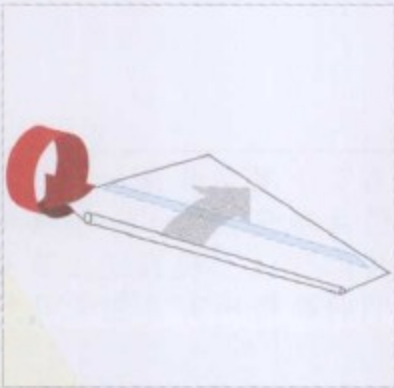


图A：魔法棒诞生阶段

如果你想尝试制作一个真正好玩的魔法棒，这是一个简单但对你有效的项目。拿出一张纸，胶及喷漆，花费大约40分钟，这个项目将向你展示你如何制作一个魔法棒，但不像在科幻片中所看到的那样。我设计它，并为我的孩子们制作了很多的魔法棒。甚至我的女朋友和她18岁女儿及她的男朋友每人想要一个！在最初几个阶段，我画出几张图，列出你必需做的事情，接下来，对于喷漆部分，我通过拍照向你显示具体做什么。它是很简单地，但效果是很了不起的。



图B：把双面胶放在一张纸上。



图C：按对角线紧紧地卷起纸。

关于这个制作的更多项目，可以访问dadcando ([www.dadcando.com](http://www.dadcando.com))，在这个网站中有更多的有魔力的项目，并有一些其他可打印的技艺及模板。

如果你喜欢这个，但想要更有些挑战，为什么不试一试它并融入更多的魔力呢？在Instructables, [www.instructables.com/id/EU718C9F3YWV6QY](http://www.instructables.com/id/EU718C9F3YWV6QY)，你开始制作一个魔法棒，在棒的尖端带有UV LED（紫外线LED），其可以揭示秘密和不可见的书写笔迹。

## 1. 准备纸张

把一张A4或者美国标准信纸，按照对角线粘贴一个双面胶带。

## 2. 从纸角处开始把纸紧紧地卷成筒

从纸角处开始把纸卷成筒，按对角线卷，轻轻地卷起一个末端，要比另一个角力度小些，这样薄纸卷将形成锥形。卷纸直到接触到双面胶，接下来卷过双面胶，这样锥形纸卷可以粘到它上面。

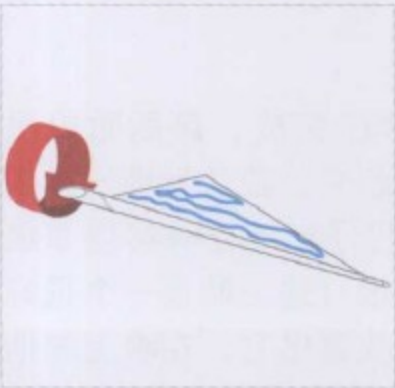
## 3. 粘贴卷的最后1/3

用一点PVA胶（Elmer的胶）涂抹到未卷的纸角，这样整个角都覆盖上胶。

继续紧紧地卷魔法棒，并握住它（用手指）直到它干燥。

## 4. 修整魔棒

等待大约20~30分钟，让魔法棒干燥。当PVA胶变硬时，它应该变得更硬。当干燥时，把

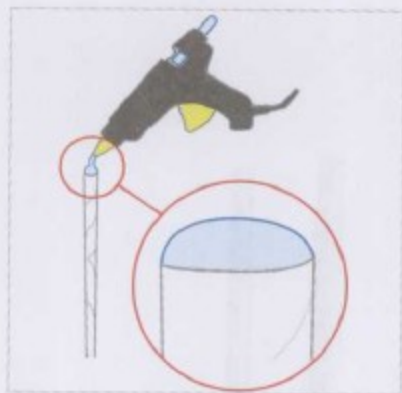


图D：在你完成卷纸之前，粘接最后的1/3部分。



图E：在胶干后，修整魔棒的末端。





图F: 用热熔胶填充魔棒。



图G: 用热熔胶装饰魔棒。



图H:



魔棒的两端略微修整，使末端变直。

你把它搁置在某些东西上面时要小心。

## 5. 把魔棒的末端插进去并填充它

仔细把热熔胶滴到魔棒的两个末端（一次一滴，等候，直到每个末端都固定）。对于两个较大末端，用铅笔把揉成一团的纸巾向下推一点，你可以塞到末端，这样你不必使用过多的胶。对于较大的末端，你可能需要尝试两次。如果你处理地仔细，你可以得到一个圆头。因为正在放胶，所以你要旋转魔法棒，使它停止流到一侧或者滴到边上。这同样适用于细小的一端，如果你已把魔棒卷得足够紧，你不需要填充两次。

**注意：**如果你想让你的魔法棒是硬的而且很结实，在插入细小的末端后，但要在插入大的末端之前，你可以用快速浓缩2/3的环氧树脂进行填充。使用5分钟浓缩胶而不是实际上在90秒内可以快速浓缩胶，并且仔细把胶滴落到魔棒里面，确保不要让它滴到外面。不要担心，如果你确实把一点胶滴到外面，仅需要小心快速地擦掉它即可，稍后，你需要在那上面重新刷油漆。

## 6. 制作表面细节

在一只手上握住魔棒，另一只手握有胶枪，慢慢地在手指和拇指之间旋转魔棒，当你轻轻地把胶挤到魔棒表面。试着让它保持均匀，并且制作一个漂亮图案。在较厚的一端，从做一个或者两个环开始，留下一段间距，用于把手的位置。接下来通过旋转魔法棒，并在同一时间沿着魔法棒移动胶枪，做成交叉格子框架的效果，使魔法棒视觉上缩小。

当把胶放置在上面时，在空中旋转确保没有形成不均匀的滴液。胶液应该在大约1分钟左右调整好，停大约几分钟可能也不会干透，因此

## 7. 喷底漆

你可以使用喷漆给魔法棒上色（差不多

任何颜色都可以）。喷漆是好的，但因为很难干透。要确保魔法棒在进行下一步操作前是干透的。

## 8. 刷主色

我选择棕色，因为我想让它看起来像自然木色，但你可以使用黑色或者像象牙的灰白色或者任何其他颜色。喷涂整个表面，如果它不太均匀，不要担心，这会让它看起来更像自然材料。

**重要说明：**你必须使用防水类型的喷漆，最好使用丙烯酸树脂。下一步使用薄涂层，在它是湿的期间，你不得不擦掉，接下来，如果你这个阶段使用的不是防水漆，那么 you 从下一阶段开始使用这种防水漆时，它同样会使喷漆减色。

为了混合棕色，使用所有的原色（红、蓝和黄），以不同的比例配比，取决于你要想要哪类棕色，或者一个原色配一个合成色使用（桔色、粉色或者绿色）。搅拌一点黑色（但不要太多），这样可以得到较深的棕色，如果你想，它可以有一些条纹。

## 8. 开始把魔法棒做旧

这并不意味着这是一个令人沮丧的消息。做旧是家具制造商的用语，让一些新东西看起来有些旧。

通过混合薄的黑染料涂层来做到这件事。





图J: 用第二种颜色的喷漆，淡淡地涂抹一部分魔法棒。



图K: 擦掉一些表面涂层，在余下部分的魔法棒重做。



图L: 把金或银融入细节。



图M: 各种各样的成品用于不同的魔法。

不要太薄，要足量，这样它可以在长时间内保持湿润，便于把它擦掉。对于这个操作，最好类型的喷漆是丙烯酸树脂。在开始擦掉喷漆之前，不要喷涂整个魔棒，否则它将干燥，这样你不能擦掉它。

## 10. 完成做旧的魔法棒

当你继续进行操作时，擦掉喷漆。使用湿布或者一块厨房毛巾。快速擦拭并擦干净。如果你对效果不满意，可以在上面刷漆，并且擦掉更

## 网友留言



珍妮·博格斯制作一些多种颜色的魔法棒，你可以在这个网站查看[www.whimsicalwands.net](http://www.whimsicalwands.net)。

多。你正试着得到污浊和老化的自然外观，这些效果积聚在缝隙和角落里。

你不能擦掉所有的喷漆，一些喷漆围绕在胶液的附近角落里，这些看起来真的很旧。

处理把手位置。在现实生活中，把手会变磨损更多，因此它们将会显得更光亮，深色的地方比较少。顺着这个思路，看下工作区域，擦掉并喷涂喷漆，直到你对结果满意。

不要担心退回前一个阶段，加一些明亮的颜色，然后重复做旧，直到你得到满意的效果。等待先前的涂层干燥。如果你使用的是丙烯酸脂，你想做多少次都可以，但实际上你仅需要做一次。

## 11. 应用金色的细节处理

使用你的指尖，把一些金色的抛光膏抹到魔法棒浮雕的部分。你可以使用一个金色的彩笔



## 假面小骑士

——泽特·奥科纳

数年前，我的家搬到路易斯安那州，在那儿我的妻子和我对我们的孩子进行家庭教育。在家庭教育期间，我们不久后碰到一个家庭，我们很快变成朋友。我们的儿子们尤其相处得很好。



后来他们迁移到英格兰。当去那出差时，我专门去看过他们。他们的儿子，一直喜欢拆东西，并且制作新的东西，沉迷电子世界。我不敢确定，他是否正在做他声称要做的事情。这对于一个14岁的孩子看起来相当地超前，但至少他的行为从我这个年长的有电子工程背景的人看来还是很专业的。

我最近拜访他们时，那孩子向我展示一个电路原理图。它看起来和我正在制作（并失败）的那个很类似，称为Joule Thief。“哦，这些

东西我已做过很多了。”他略表轻视地说。我提到《爱上制作》，他表示听过，因此我提到Instructables。“哦，你知道那个吗？”他问，我说“怎么了，是的。”我正想提到我将出现在即将出版的新书中，我写了一个侧边栏目的故事，这时他打断我：“我已经发表过一些项目，你从未听过。是一个Marx桥。”他说：“你是想说上周花了30~45分钟时间，读到的关于高压避雷器的东西是你写的？”“你想看真的东西吗？”他问。“我愿意。”我说。我试着把谈话带到我的点上：“你知道他们正出版《爱上制作特别版》吗？”“是的，我在里面，假面小骑士的专题。”

在去年看过他之后，我想我可以变成或者为他找一名有经验的顾问。今年，我拍摄了他的Marx桥、假面小骑士及其他他发表的作品视频。我在想，他仍旧需要一名有经验的顾问。接下来，当我离开时，他向我展示如何制作一个Joule Thief（用于能量收集），这次，没有把它搞糟。

或者金色的中性笔或者金色模型用喷漆。最好的东西是艺术品商店的产品，这些设计的产品需要用手指尖来涂抹，接下来擦亮一点，但任何金色的喷漆都可以做到。

对于我孩子的魔法棒，我使用银箔来制作高反射部位，有一些金属质感。这是一个耀眼的效果，但有一点点复杂。喷涂一层薄的金漆（模型作者和艺术家的液胶，略带未干的液胶）到浮雕的表面，并且用两小时晾干。接下来要小心使用金箔或者银箔（它太薄了），用一个非常精细的刷子移走多余的部分，用软布擦亮。效果是真的让人惊奇，像真实的磨光的金子或者银子（当然，它本来也是这类东西）。金箔或者银箔很便宜，但你需要从一家好的艺术商店或者Web上买到。

## 12. 我的（但可能是你的）已完成的魔法棒

在我的网站dadcando ([www.dadcando.com](http://www.dadcando.com))，有我的魔法棒的照片（每个制作大约花费20分钟），这只是100个免费的可用项目中的一个。许多都是可打印及高质量的模板，专门为孩子设计，可与他们的爸爸或者妈妈一起制作。

制作魔棒很有意思，给我发一张你制作的照片，这样我可以把他们放到我的网站上（在你的模型部分）。通过Instructables发一个信息，我将给你我的邮件地址。

他是一位有4个孩子的单身父亲，是Dadcando.com的创始人，这个网站上都是手工项目，以及对父亲们和单身父母的建议。他是一位发明家和设计师，有25项专利。



# 邮局绘画

在邮寄过程中通过碰撞和磨损产生艺术。

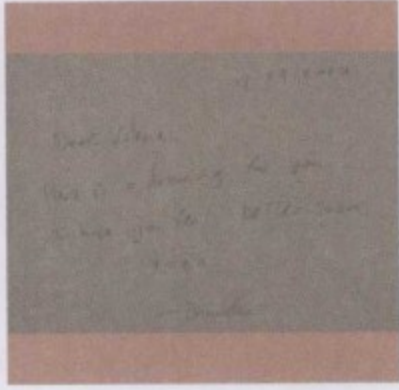
——布兰登·苏利宛



图A：触针是用超级球在它的中心部分制成的，把铅笔铅芯用热熔胶黏上它。



图B：你需要的材料。



图C：写给收信方一个生病朋友的信。



图D：确保你的标注在纸卷的外面。

这个项目是原创的，我早些时候投寄给 Instructables，称为制图机器（[www.instructables.com/id/Drawing-Machine](http://www.instructables.com/id/Drawing-Machine)）。

邮局绘画采用一种比较柔和的方法，使我们从事邮寄服务的朋友和运输过程本身变成艺术的合伙创始人！

## 1. 收集材料

- ④ 包装套管
- ④ 一张适合规格的纸
- ④ 你自己制作的一个“触针”
- ④ 封装胶带
- ④ 彩笔

## ④ 邮资

## ④ 一个善解人意的朋友

选择一个运输容器，它应该可以装下你的触针。在这个项目中，我取下的一个旧的触针。它应该刚好能安装在这个硬纸板制的管中，可以自由移动，并可以做记号。

裁剪一张纸把它装到运输容器中，纸张应该和管子一样高（允许安装盖子，塞到管子的末端）。纸张应该和管的内周长一样宽，主要是为了没有任何重叠的部分，这将产生一个空白点，纸在这个位置可以卷起来。

## 2. 组装

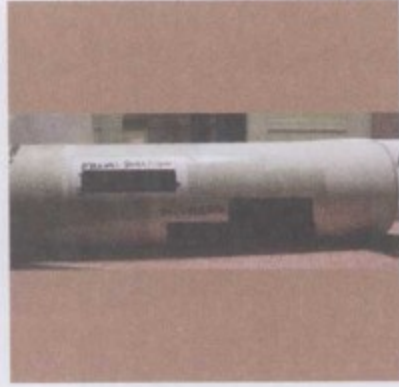
我把这个发给一位正生病的朋友，所以我



图E：包装套管里面带着卷好的纸及触针。



图F：猫也喜欢这个项目。



图G：在包装上书写地址。



图H：包括鼓励的话，谁不喜欢摇晃它呢？



在图纸背面写了一个小便条，祝愿她尽快恢复。这儿是为你准备的用于邮寄的邮局绘画机器：

④ 把纸卷成圆筒形使你的标注露在外面并把它插入管中。

④ 把作画触针丢进管中。

④ 用包装胶带密封包装。

④ 在盖子附近写下打开指示。

④ 在包装上书写地址。

④ 只是为了有趣，在包装上写一些鼓励的话。

### 3. 邮寄

把你的包裹带到邮局，选最漫长的路线到你的目的地，这样可以给包裹足够的时间遭受挨挤和抛掷，这样可以创造一个更富有故事性的艺术

作品。鼓励邮局柜台漂亮的女士摇晃你的包裹，告诉她，她正帮助为你的接收方制作一个独特的礼物。

### 4. 其他主意

你也可以把一张长条纸卷起来，放在方形盒里。你可以使用多种触针。寄两页纸怎么样，这样你的朋友可以拿走里面的一页保存，接下来重新包装并把管子送还你，这样你们俩各自都有一张图画。或者他们可以把它送给其他人。哦，头脑里充斥着各种可能性。

布兰登是一位来自美国马萨诸塞州的 Jamaica Plain 雕塑家。他一直在一些活动部件上工作，他称为“自动绘画”，邮局绘画是这个系列中的一个。

#### 网友留言

布兰登曾做了大量类似作画的机器，主要使用人类和机器的运动，创造随机产生的艺术作品。

#### 邮局绘画

[www.instructables.com/id/Revenge-of-Post-Office-Drawings](http://www.instructables.com/id/Revenge-of-Post-Office-Drawings)

在邮局绘画中，他使用直线触针铸模，一个盒子和平展的几页纸。

#### 振动小机器人作画

[www.instructables.com/id/Vibrobot-Paintings](http://www.instructables.com/id/Vibrobot-Paintings)

为什么人类可以各种艺术创造的乐趣？

这儿，Brandon装置的跳跃、装有电机的小机器人动物，用浸在喷漆中的硬而短的毛刷作画。

#### 在口袋里作画

[www.instructables.com/id/Pocket-Drawings](http://www.instructables.com/id/Pocket-Drawings)

对于口袋作画，作图机器与Altoids薄荷糖锡盒融为一体，你的口袋变成发生神奇的地方。

#### 作画机器

[www.instructables.com/id/Drawing-Machine](http://www.instructables.com/id/Drawing-Machine)

一个老的钻机以摇动弄好大量作图触笔，产生布兰登原始的作画机器。



邮局绘画。



振动机器人喷的画。



在口袋里作画。



作画机器。



# 萤火虫罐子

用一个微控制器和一些LED  
模仿萤火虫

——克斯安登·胡德森



图A：萤火虫罐子。

这个项目使用绿色贴片LED与AVR Attiny45微控制器来模仿罐子中的萤火虫。

## 1. 关于这个项目

这个项目的灵感来源于从未生活在这样的地方，萤火虫的存在是很普通的，而且在我的旅行中碰到它们时，我深深地为它们着迷。

闪光图样是根据网上找到的萤火虫行为研究数据制定的，这些数据已被数字化，并且使用Mathematica做成模型，这样可以产生各种速度和亮度。最后的输出是通过光亮度的功能变换的（[www.poynton.com/notes/colour\\_and\\_gamma/GammaFAQ.html#lightness](http://www.poynton.com/notes/colour_and_gamma/GammaFAQ.html#lightness)），并被作为8位PWM（脉宽调制）数据写入头文件。

软件是以avr-gcc C编写，为了方便起见，提供源代码的和先前编译的.hex文件，两个你都可以从这儿下载：[www.makezine.com/go/fireflysrc](http://www.makezine.com/go/fireflysrc)。

为了提高效率，编码已明显被优化，而且把能源消耗减到最小。大概的运行时间估计一个600mAh3V CR2450电池预计将持续工作4~10个月，取决于使用的歌曲版本。歌曲的来源有两种版本——歌曲1和歌曲2，同时歌曲2作为系统预置。估计歌曲2的运行时间是2个月，歌曲1的运行时间为5个月。

这个项目涉及相当数量贴片元件水平焊接。然而，电路设计是微不足道的，事实是我们可以使用现成的SMD（表面安装）原型机制造板，而不是一个定制的PCB（印制电路板），这

样会大大地节省成本。使用AT-tiny45的PDIP（塑料双列直插式封装）版本和直插式LED，这是一个制作简单的非贴片版本。

电子元件的成本大约是在10~15美元，组装时间是大约2小时。

## 2. 部件

在这个部分，我列出我在这个项目构造中使用的部件。在许多情况下，准确的部件是不需要的，一个替代品足够。例如，你不需要使用一个CR2450电池来给电路供电，任何3V的电源都足够用，CR2450碰巧是我找到的最便宜的电池，与我要找的尺寸规格及容量相吻合。图B显示了其中的一些部件。

① 一个AVR ATtiny45V微控制器，8引脚的SOIC包装，DigiKey零件编号ATTINY45V-10SU-ND（见注释A）。

② 一个Surfboard 9081SMD原型机板（[www.capitaladvanced.com/9081.htm](http://www.capitaladvanced.com/9081.htm)），DigiKey9081CA-ND。

③ 绿色LED（6个），DigiKey 160-1446-1-ND（见注释B）。

④ 一个22.0kΩ 1206电阻（见注释C）。

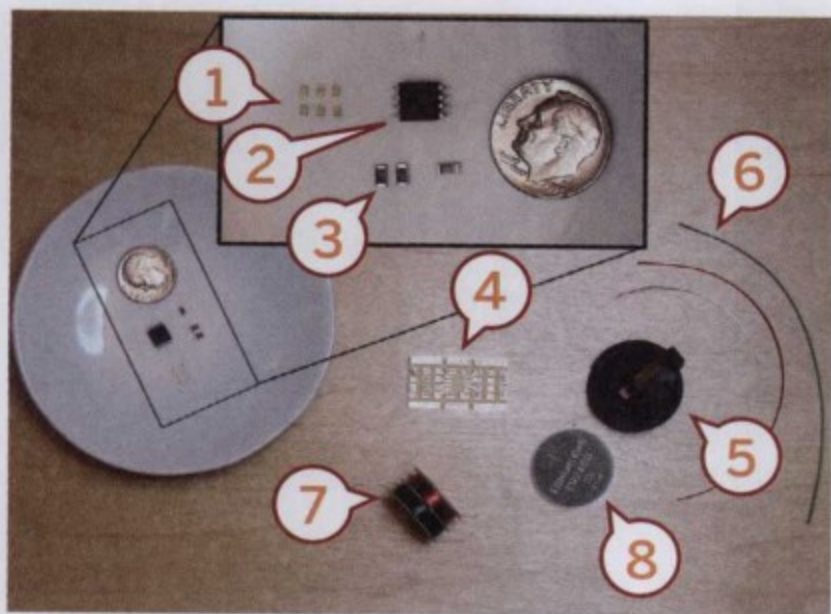
⑤ 100Ω 1206电阻（2个）（见注释B）。

⑥ 一个CR2450电池底座，DigiKey零件#BH2430T-C-ND。

⑦ 一个CR2450电池（任何3V电源都可以）。

⑧ 一卷#38线圈<http://engineering.com>，零





图B: 1.绿色的LED (0603封装)。2.Atmel AVRATtiny45V微控制器。3.电阻以1206包装 (2x100Ω, 1x22.0kΩ)。4.冲浪板9081贴片原型机板。5.CR2450 电池底座。6.裸线用于在SMD (表面贴装器件) 板上的跳线, 红色及绿色导线用于连接电池底座。7.#38线圈。8.CR2450 3V电池。

件编号N5038。

⑥ 6英寸左右的细裸线, 我使用剥离的绕线导线, 但其他的也可以。

### 注释:

⑤ A. Atiny45V和ATtiny45的区别是ATtiny45V规定运行电压为1.8~5.5V, 而ATtiny45需要2.7~5.5V。对于这个项目, 唯一的影响是电池电量耗尽时, ATtiny45V运行的时间要稍长一些。实际上, 这可能不是实情, 并且ATtiny45可以考虑与ATtiny45V互换的 (猜测一下, 当我开始做时, 我手头上碰巧有哪个? )。使用你手头有的那个。而且, ATtiny85工作效果也很好, 只是要多花一点钱。

⑥ B. 用不同实际电流特征替代不同型号的LED将可能对你使用的电阻产生影响。更多信息见附加于Instructables网站的电路原理图 ([www.instructables.com/id/Jar-of-Fireflies](http://www.instructables.com/id/Jar-of-Fireflies)) 并且确定检查你的LED的规格单。

⑥ C. 这只是一个上拉电阻, 因此具体值是不重要的, 它只是需要足够大, 但不需要太大。更多信息。见在线电路原理图附录。

## 3. 工具

这些是我使用的工具, 一些是在图C中。



图C: 1.Weller焊台。2.万用表用于检测线板。3.水溶性松香笔。4.X-Acto刀。5.镊子。6.带放大镜的两个辅助手臂。7.平面切削剪。8.在操纵杆上的夹子。9.微型夹。

⑥ RadioShack##270-373 1 1/8英寸的微型光面夹 (4个)。

⑥ 一个“在操纵杆上的夹子”微型光面夹安装在铁钉上或者其他类型的操纵杆, 用于操作及扭绞细导线。

⑥ 一个带有尖嘴的温控烙铁 (我使用Weller WD1001数字焊台, 带有65W烙铁, 及0.010英寸×0.291英寸L的尖嘴)。为了节省费用, 一个15W Radio Shack式的烙铁应该是好的。260℃是一个很好的温度, 可以焊接LED而不损坏它们。

⑥ 一套辅助手柄, 第三手是从另一套中拆用的零件。

⑥ 一个万用表 (用于电路检测)。

⑥ 一套Xcelite170M平面切削电线剪, DigiKey零件编号170M-ND。

⑥ 一些松香, 我喜欢Kester水溶性松香笔, DigiKey零件KE1808-ND。它可以像自动记分器一样工作并且可以用温水冲洗掉。

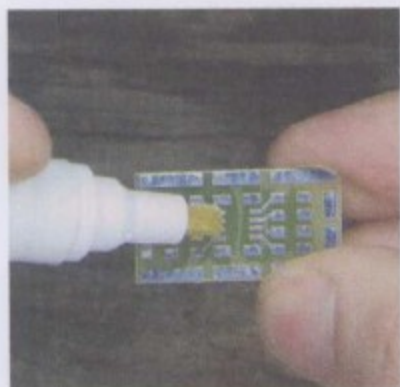
⑥ 一些焊锡丝 (越细越好)。

⑥ 带有细尖角的轻质镊子, (Gingher型号G-7600, 3 1/2英寸)。

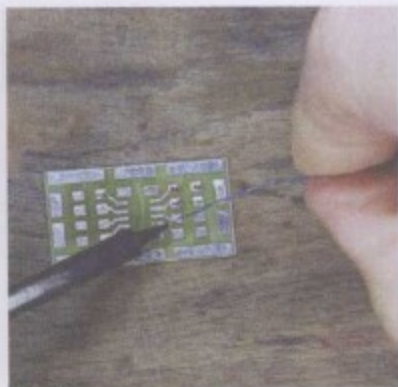
⑥ X-Acto刀或者剃刀刀片。

⑥ AVR编程器, 例如来自Adafruit Industries的USBtinyISP程序设计器 (参见这本书中“跳舞

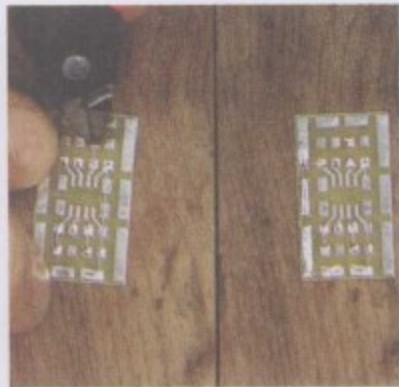




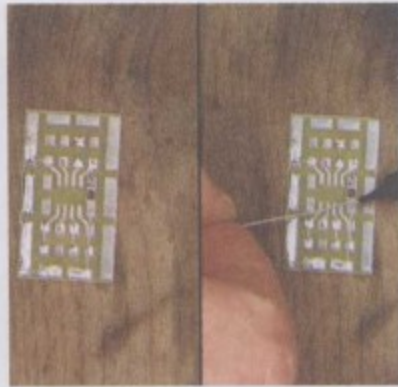
图D: 涂上松香。



图E: 把焊锡上到焊盘。



图F: 把裸线焊到焊盘上, 接下来, 在焊锡冷却后, 剪断它。



图G: 把电阻首先焊到一个焊盘上, 留下另一个焊盘让它干燥。

使者”或者“可编程LED”Instructables中有关AVR程序设计器的信息)。

④ Pomona 5250 8-SOIC检测夹(可以HMC电子中找到, 大约10美元)。

#### 4. 电路板组装

准备电路板并连接电阻。

##### 助熔焊盘(见图D)

我倾向于把每件东西用松香助熔, 甚至焊锡中含有松香时也那样做。当我使用水溶性松香笔时, 这尤其是正确的, 它清理起来很容易, 而且笔的设计让它处理变得很简单, 不会把松香弄得到处都是。你可以在线路板上的所有焊盘随便擦, 你完成焊接后, 简单地放在热水里, 清洗掉它即可。

##### 把焊锡上到焊盘上(见图E)

因特网上有一些好的项目, 并附有焊接表面安装部件的说明。总地来说, 如图所示, 把一点焊锡上在一个焊盘上, 开始工作。

##### 通过焊盘焊接跳线(见图F)

这个项目中, 没有使用定制PCB(印制线路板)的后果是我们不得不加上我们自己的总线。注意, 在引脚PIN\_C、引脚PIN\_D与引脚PIN\_E上的总线(引脚分配见图H)。这些不是严格的要求, 但当把一个夹子放到微处理器上编程时, 这种方式看起来更整洁, 给我们自己一些活动的空间。

##### 把电阻焊到线板上(见图G)

用一副镊子固定元件, 加热焊锡, 焊锡要用到焊盘上, 并且固定住焊锡中的元件一侧, 直到它流到引脚上。当你在做这件事情时, 你应让元件与线路板保持齐平。接下来, 焊接另一侧。在第一个焊盘已经冷却后, 保持元件与线路板齐平, 仅把焊锡加到另一个焊盘上。

#### 5. 电路板组装

现在, 该把微控制器焊到电路板上了。

##### 弯曲微控制器上的引脚

不使用定制PCB(印制电路板)的另一个后果是, 我们不得不采用非正常宽度的ATtiny45芯片, 要略微宽些, 刚好可以安装到Surfboard板上。简单的解决方案是向内弯曲引脚, 这样芯片竖立在焊盘上, 而不是坐上它们上面(见图I)。

##### 将微控制器焊接到电路板上

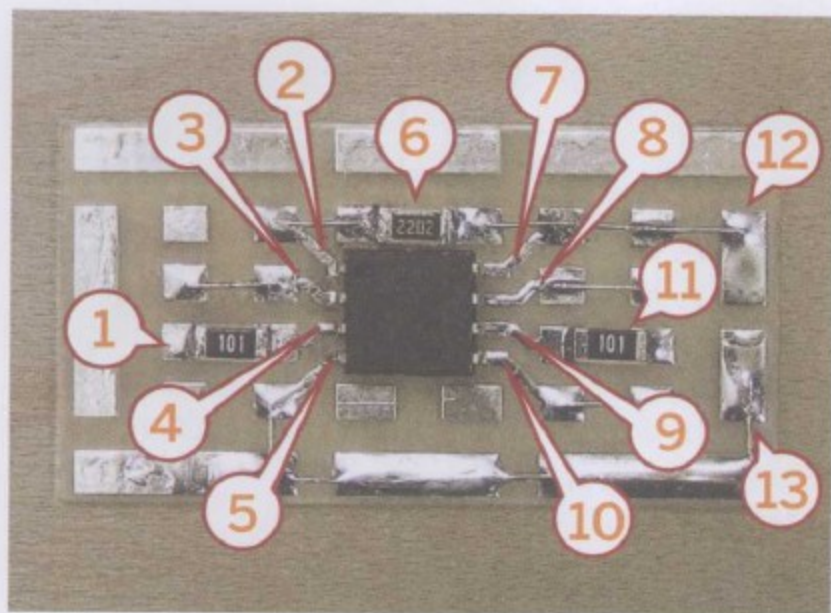
再说一次, 在网上有很多SMD焊接指南, 但执行概要要是这个:

④ 把焊锡到芯片的引脚(我发现这样做更容易得到一个好的焊接点, 尤其是带有这些已弯曲引脚的贴片技术)。

④ 把芯片固定到焊盘上, 从方形的焊盘上拉下焊锡, 放到芯片的第一个引脚上(如果在方形焊盘上没有足够的焊锡, 再加一些, 但通常已经足够了)。

④ 确定焊锡向上流动并将之流到引脚上。





图H: 1.100Ω电阻。2.重新安置。3.引脚PIN\_C。4.引脚PIN\_A。5.接地。6. 22.0kΩ 用于上拉电阻。7.VCC (电源)。8.引脚PIN\_D。9.引脚PIN\_B。10.引脚PIN\_E。11. 100Ω电阻。12.VCC (电源)。13.接地 (从这儿到芯片跨接的跳线)。

焊锡运动是一种类似于把焊锡“推到”引脚上的移动 (见图J)。

⊕ 焊完第一个引脚后，转到芯片相反的壁角的引脚，还有把那个引脚从下面焊接。一旦增加那两个壁角，芯片在适当的位置会保持固定，余下的引脚将很简单并容易完成。

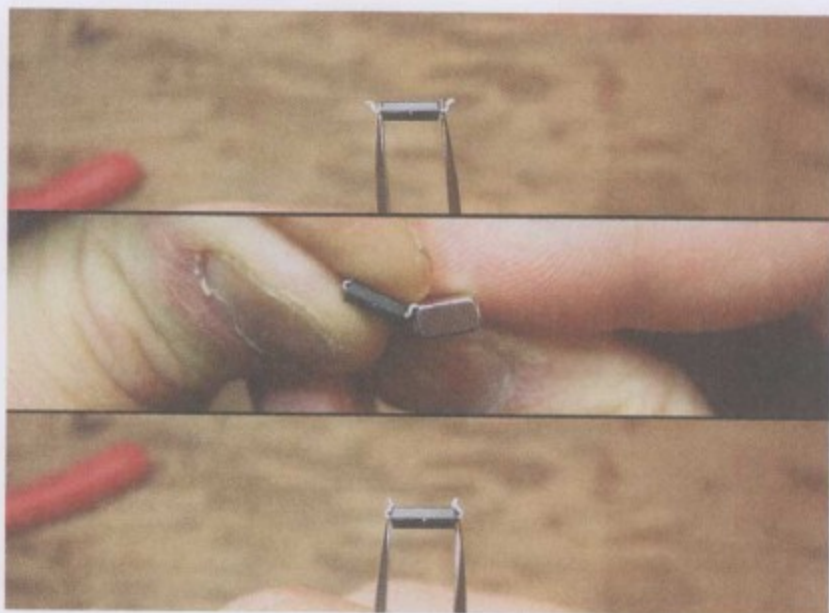
而且，要非常小心地把芯片按正确的方向焊接到线路板上！如果你贴近芯片上看，在其中一个壁角的上面，你将看到一个圆缺口。那个缺口标注引脚1。在图H中，我标注为“重新安置”。如果你以错误的方向在下面焊接，我向你保证，它不起作用的。

## 6. 电路板组装

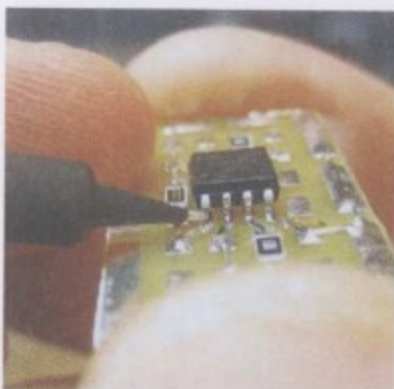
现在你需要检测所有的连接。

既然这儿的每件东西是相当小，很容易做坏焊接，但眼睛看它却觉得没有错。那就是检测每件东西很重要的原因。使用万能表检测所有的线路上连接的所有路径。确保检测每件东西正常。例如，不要把探针碰到焊盘，芯片的引脚看起来被焊到焊盘上，要把探针接触到引脚自身上。也检测你的电阻值，并确保他们与期待的值相匹配。

现在可以很容易纠正一个小问题。如果直到所有的LED线连接后才发现这个小问题，但它将变成大得让人头疼的问题。



图I: 使用一块金属，弯曲引脚来安装线路板 (绕接工具上的剥线器)。



图J: 从方形焊盘上拔出焊锡，并把它推到引脚上。



图K: 轻轻地擦掉大约1mm的绝缘层 (不要损坏电线)。

## 7. 制作一个萤火虫LED串

现在是时候，准备电线了。

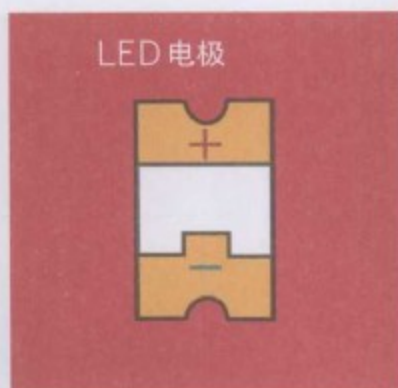
Ngineering.com有详细描写制作步骤 ([www.ngineering.com/Wire\\_wiring\\_tips.htm](http://www.ngineering.com/Wire_wiring_tips.htm))。与导线一起工作，覆盖镀锡并扭绞它，这是制作萤火虫串的两个重要步骤。然而，我对燃烧绝缘体的结果从未感到满意，如在指南中所描述的那样，我已选用另一种方法取代，用剃刀轻轻地刮掉绝缘体。很有可能的原因是，很简单我没有按镀锡的步骤做 (尽管做了很多努力)，但你自己的里程可能不同。

把红色和绿色的导线剪成理想的长度。我比较喜欢使用不同长度的导线用于每个萤火虫串，这样组装时，他们不会全部挂在同一“高度”。通常会计算使用长度，通过计算出最短的串长 (测量基于我使用的罐子) 和最长的串长，并把它们之间的间距均分成6段。对于一个标准的广口瓶，我最终使用的值是：2<sup>5</sup>/<sub>8</sub>英寸、3英寸、3<sup>3</sup>/<sub>8</sub>英寸、3<sup>3</sup>/<sub>4</sub>英寸、4<sup>1</sup>/<sub>8</sub>英寸、4<sup>5</sup>/<sub>8</sub>英





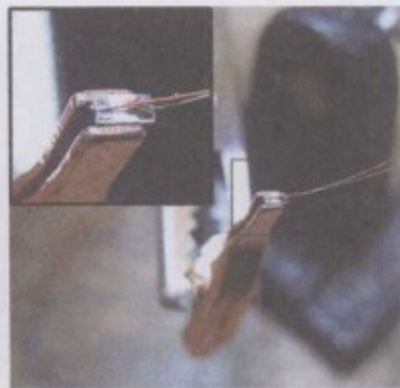
图L: 1.松香笔。2.LED。3.微型钳。4.辅助手柄



图M: 贴片LED电极。



图N: 1.通过辅助手柄的另一个微型夹,在适当的位置固定绿色导线(不在视野内)。不要尝试用你的手指在适当的位置固定导线。2.轻轻地放在焊盘上的LED。



图O: 被焊接到LED上的导线。

寸。

剥开每根导线的末端,使其露出1mm左右。使用剃刀的方法,轻轻地在导线上拖拉刀片,轻柔地剥掉绝缘层(见图K)。翻转导线并重复动作,直到移走绝缘层。使用这种方法,我发现很难仅仅剥掉1mm的导线,因此在我剥离后,我简单地修整剥离导线的长度。

## 8. 制作一个萤火虫LED串

接下来,你需要准备LED。

使用一把微型钳拾起一个LED,让它底部正朝外,暴露焊盘。在辅助手柄中,安置微型钳和LED,并把焊剂应用到LED上的焊盘上(见图L)。

## 9. 制作一个萤火虫LED串

这儿是你要焊接LED的地方。

使用另一个微型钳,首先拾起绿色的导线,并把它安装在辅助手柄上。

现在来到这个项目最难的部分,焊接LED。操作辅助手柄,这样暴露的绿色导线轻轻地落在LED的负极焊盘(见图M显示方向,侧面是负极)。这是花费时间的部分,需要耐心,并且不能太着急。事先计划你的进程,有意慢些工作。基本上是在一个罐子里类似于运输的精细工作,不应该被低估。然而,为了胜利完成,你不必那么小心。比起操作导线和微型钳,我发现操作手柄颇为简单。

把导线暴露部分放在负极焊盘上,使用放大设备及照明设备,确保你可以完整地看到你正在做的事情,准备焊接。

使用烙铁,设定为大约260℃,把一滴非常小的熔化焊锡,放到烙铁尖上,并且轻轻地把烙铁尖碰到LED上的负极(见图N)。

少量的焊锡应该从尖端流掉,并流到焊盘上。在这个过程中,把导线固定到焊盘上。把烙铁固定到焊盘上时间不要太长,小心不要烧到LED(3s是最长时间,当操作正确时,你需要使烙铁尖的接触小于0.10s,它是非常快的)。

不幸地是,你用烙铁的尖部把导线从焊盘上碰掉会迫使你再次检查所有安装部件。因此你得轻轻地使用烙铁,操作要非常慢。我一般会把我的胳膊肘放在工作凳上,在辅助手柄的一端,并用两只手固定烙铁以切腹自杀类型的握法([en.wikipedia.org/wiki/Seppuku](http://en.wikipedia.org/wiki/Seppuku))。这种握法有时是我能保持足够控制的唯一方法。另一个,建议在尝试做这件事之前,不要喝太多水。

练习后再做会更容易。

轻轻地在绿色导线上拖拉,检测它是不是固定是否牢固。松开微型钳的导线(不是LED),不需要改变LED的方向,对于红色导线重复这个过程,只是这次把它焊到LED正极焊盘上。因为红色导线要穿过负极(绿色)焊盘。不要暴露太多导线,以免它掉下与负极垫接触,并形成短路。图O显示了连接绿色和红色导线的LED。

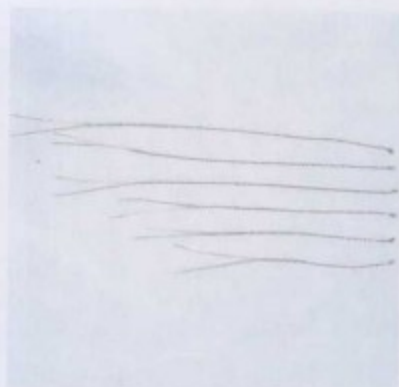




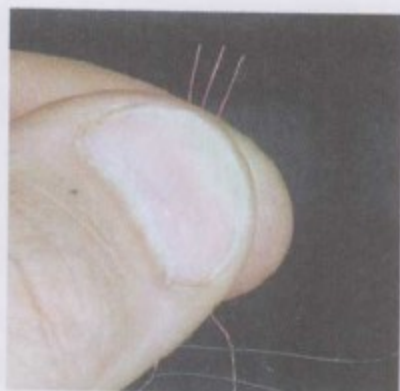
图P: 扭绞一对导线。



图Q: 1.使用微型钳,使与小导线的连接更可靠。2.100Ω电阻。



图R: 你绝不会回到你生活中这一个或者两个小时。



图S: 在拇指和食指之间抓住三根导线。使用微型钳,把它们夹起来,并把微型钳子安置在你的辅助手柄上。

## 10. 制作一个萤火虫LED串

接下来,扭绞导线,并检测LED。

一旦两根导线已连接到LED上,这时应该扭绞导线。扭绞导线会让外观看起来更整齐,大大地增加LED串的耐用性,这样当你稍后操作线路板时,减少易损悬空导线的根数。

扭绞导线,通过在你的辅助手柄中放置微型钳,用它夹起恰在LED下面的两根导线。现在,使用另一把微型钳(我把它安装在一个铁钉上,让这个过程更容易),在距末端大约1.5英寸(你将把那段长度留出来不扭绞),抓住LED串的另一个末端。轻轻地转动微型钳,在此期间使用刚好足够的张力让导线保持垂直,直到导线被充分地扭绞到一起。我倾向于选择稍微紧紧地扭绞,这样的结果是让每一串都比较容易地保持垂直(见图P)。

一旦扭绞线串,从导线自由的一端剥离大约2~3mm,通过把3V电压接通到100Ω电阻上,并进入导线的末端。我发现通过把探针压进磁导线裸露一端进行顺畅连接是很困难的,因此我用微型钳子夹住末端,取代用探针接触那些末端(见图Q)。对于LED串,你不必让LED保持很稳定的“ON”打开状态,从而通过检测。因为即使使用钳子,也很难得到一个很好的连接。几次闪烁是就足够通过检测。当被焊接时,连接的效果会更好的。

把LED串放在一个安全的位置。这6串中的每一串,都重复这个过程。图R显示各种长度的6串。

**注意:** 图Q显示正在使用的100Ω电阻来保

护易碎的LED。LED很容易触发,当它达到电压敏感度时,只要高于额定规格电压的十分之几,就可以把它们烧掉,除非你使用一个电阻来保护他们。这对于贴片式LED是相当有用的,因为他们是那么小。

## 11. 把LED串连在线路板上

你完成这6串LED串和电路板之后,该把LED串连接到电路板上了。

把LED串分类成两组,每组3个。我们把每组3根红色导线扭绞并焊接成一股,接下来把它焊到线路板上。

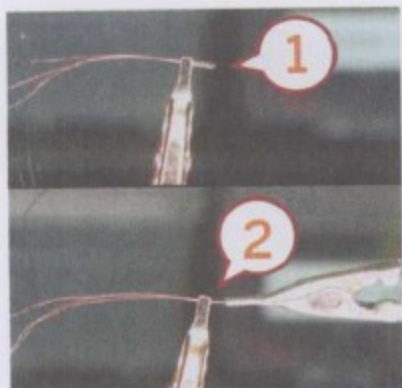
如图S所示,在你的拇指和食指之间抓住3根红色的导线。要特别小心地操作,确保3根剥离导线的末端都排列成行,微型钳子把3根导线夹住靠在一起,在辅助手柄中安置微型钳子。

如图T所示,把导线暴露的部分扭绞在一起。当你把他们焊到线路板上时,防止他们被拆开。

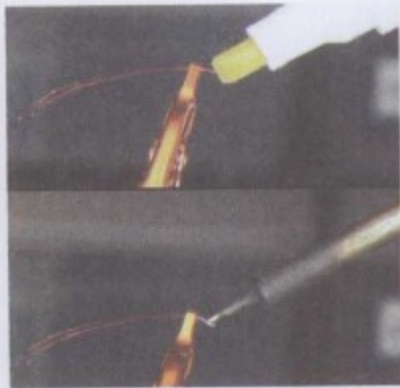
用焊锡把扭绞的导线末端镀锡。首先使用松香,确保导线尖端有很好的接触(你最不想做的事情是不得不拆开这3根导线,因为这股接触不好,见图U)。

仔细把红线束焊到引脚PIN\_A(见图V)远侧的焊盘上,这样电阻可以把电线束和微控制器分开。其他3串LED的红色导线重复这个过程,把电线束焊到引脚PIN\_B电阻的较远一侧。你现在应该把每束3根红色导线的电线束焊到无悬空绿色导线的电路板上。





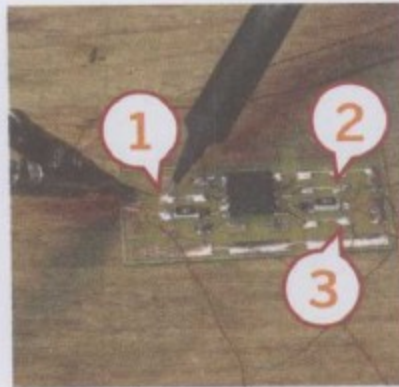
图T: 1.在暴露导线起始端的后面修剪。2.扭绞确保导线不会被拆开。



图U: 正在熔化和焊接。



图V: 把红色导线束焊接到电阻较远一侧的焊盘上。



图W: 1、2、3: 焊接绿色的2根导线束到这些焊盘上。

## 12. 把LED串连接到电路板上

使用类似你制作3根导线束的过程，把绿色导线连接成每束2根导线的电线束，并把他们焊到引脚 PIN\_C, PIN\_D及PIN\_E（见图W）。不要把这些导线束焊到最靠近微控制器的焊盘上，我们要给我们自己一点空间，以免我们需要在微控制器上进行任何修整的焊接工作或者把一个编程夹连接到线路板上。

所有的LED电线束都被焊接到线路板上后（见图X），你应检测一下它们。使用3V电源，把正极电压放到或者引脚PIN\_A 或者 PIN\_B，当心不要把它放到电阻后面，因为没有电阻，3V电源将损坏这些LED，把负极电压移动在引脚PIN\_C、PIN\_D、PIN\_E之间。当被探测到时，引脚的每个组合将会让一个LED点亮。

**注意：**如果你的芯片恰好在这一点进行编程，接下来，简单地把电源应用到电路板上（VCC电源和GND接地）应该足够可以一次性地检测所有的6串。所提供的程序循环通过所有的LED使其启动。

## 13. 准备并连接电池底座

拿起你将使用的导线连接到电池底座上，并把它们定长切断，我倾向于使用下列长度：

- ⊗ 红色导线：2英寸
- ⊗ 绿色导线：2<sup>3</sup>/<sub>8</sub>英寸

把导线的末端剥掉一点点，并把导线的的一个末端焊到电池底座上，另一端焊到电路板上，如图Y和图Z所示，小心地把所有的电极放正确。

另外，你把导线焊到电池底座上后，你可能想剪掉一点引脚，使它变短，这样它就把它连

接到广口瓶盖上将不会那么难操作。

## 最后的组装

到这一步，你已经完全地组装电路板，并连接LED串和电池支座了。

剩下要做的事情是给芯片编程，并把组装电路板连接到你的罐子的盖上（见图ZA）。

关于怎样给芯片编程，我担心有一点，不过超过了这个文章的范围，主要取决于你使用的计算机的平台（FreeBSD、Mac OS、X、Linux、Windows等）以及对你的平台起作用的开发环境。我提供源代码（为GCC编写）以及编译的二进制模式，但要指出，怎么处理它们取决于你。

**注意：**在这本书的其他地方“跳舞信使”或者“可编程的LED”等项目将讨论如何给这个芯片家族编程，但你需要使用一个特殊的底座，按下面描述，实际上把芯片连到编程器上。

很感谢，开始AVR编程时，我在这几个地方参考了大量的信息：

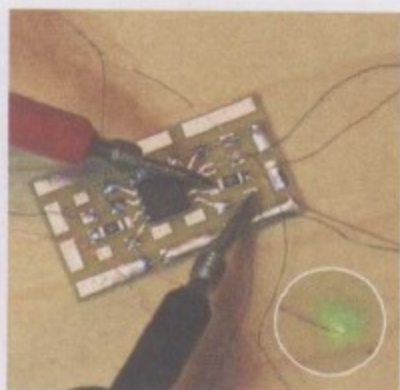
⊗ AVR Freaks ([www.avrfreaks.net](http://www.avrfreaks.net)) ——这是AVR最后的网站，活跃的论坛是必不可少的。

⊗ AVR Wiki ([www.avrwiki.com](http://www.avrwiki.com)) ——当我开始时，我发现这个网站是很有用的。

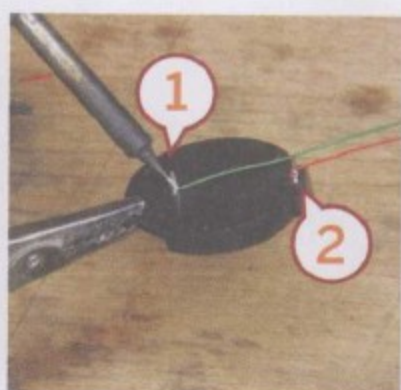
文件firefly.tgz包含源代码及编译。hex文件用于这个项目。你可以从下列网站下载这个文件 [www.makezine.com/go/fireflysrc](http://www.makezine.com/go/fireflysrc)。

使用avr-gcc 4.1.1制作这个项目（FreeBSD端口树）与avr-binutils2.17及avr-libc-1.4.5。对于把avr-gcc 安装到 Windows、Mac OS X及Linux上，在这本书其他地方阅读“跳舞信使”或者“可编

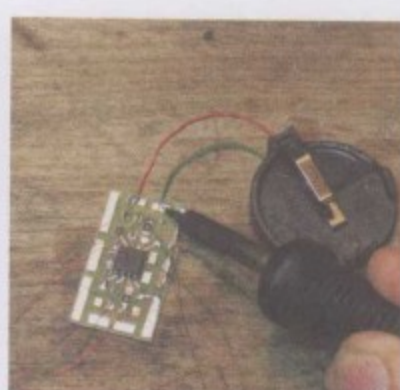




图X: 确保从电阻后面检测, 这样你不会损坏你的LED。



图Y: 1.负极接线柱。2.正极接线柱。



图Z: 把正极和负极接线柱连接到电路板上。



图ZA: 已组装完成的广口瓶。



图ZB: 1. Pomona 5250 8-SOIC试线夹。2. 当给芯片编程时, 确保两个电池没有接触或者短路。



图ZC: 萤火虫广口瓶盖的里面。

## 网友留言

在这个项目的评论部分, Instructables 成员卡尔森提列出一个问题, 当他试着重新给正处于运行电路中的芯片编程时, 他所碰到的问题。问题出现在使用Ladyada's USBtiny-ISP到给这个项目的ATtiny45V编程期间。他自己提供了解决方案: 不让程序编辑器 (USBtinyISP) 通过USB电源启动处理过程。相反, 移走条形接片, 并使用电池来启动电路。

程的LED”项目。

Pomona 5250 8-SOIC试线夹 (见图ZB), 是我使用的唯一的试线夹, 像在Instructables中所描述的, 这个试线夹与8-SOIC AVR处理器一起工作运行很好。其他夹有一个问题, 主要是因为AVR芯片要比正常的夹要宽一点, 其他夹子没有设计成那样。

对于把电路板和电池连接到盖上这个问题, 可能有100万种方法, 我并不自信地保证我已找到最好的方式来完成这件事。我曾试过的方法有使用环氧树脂或者使用热熔胶。我有几个例子在操作过程中环氧树脂化的电路板突然脱离, 因此不推荐使用。热熔胶看起来工作可以, 在几个热/冷循环后, 我不太有信心它会比环氧树脂工作更好。图ZC展示了板连接在盖上的样子。

我忘记指出如何把电路板和电池支座连接到盖上了, 不过这同样取决于你。然而, 我会提供几种意见:

② 把电池支座连接上时要当心, 因为它是金属盖, 两个引脚不发生短路。有一些盖会被做

绝缘处理, 其他则未做绝缘处理。

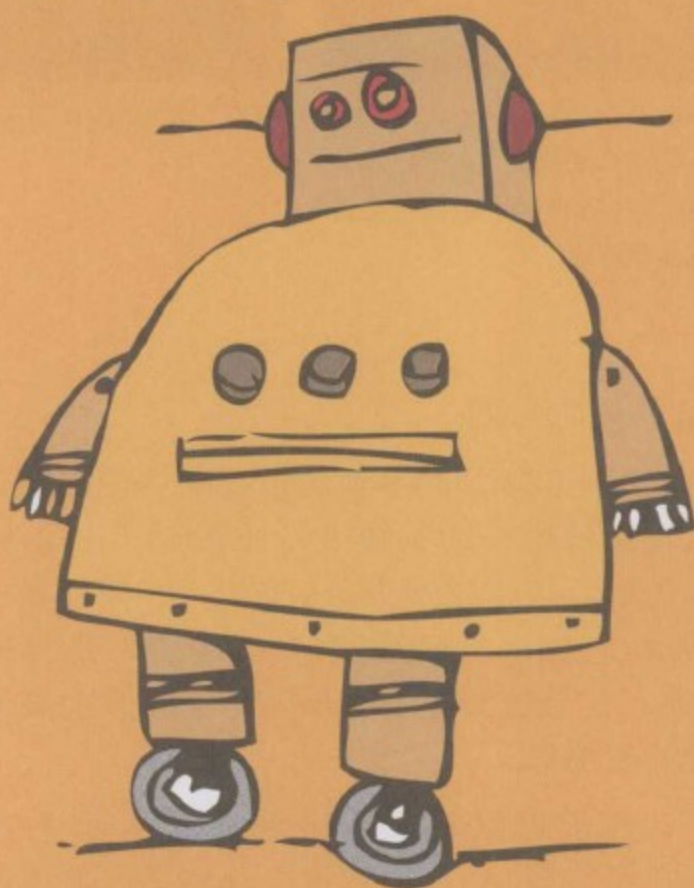
③ “从这到那” ([www.this-to-that.com](http://www.this-to-that.com)) 是一个网站可以提供黏合建议。对于把玻璃粘到金属上的问题 (我能想到的最靠谱的方法是硅电路板), 他们推荐Locktite Impruv”或者“J-B Weld.”, 但我从未使用其中的任何一种。

注释: Instructables的网页, [www.instructables.com/id/Jar-of-Fireflies](http://www.instructables.com/id/Jar-of-Fireflies) 上有4个附录, 包括电路原理图的描述及可能改善的地方。

克斯安登·胡德森在美国加利福尼亚州的萨克拉门托经营Synoptic Labs实验室工作, 并维护Synoptic Labs网页博客 ([www.synopticlabs.com](http://www.synopticlabs.com))。



# 工具





首先你要学会用你的双手工作，用蜡笔绘画，用黏土制作。

然后你要学会使用工具工作，从最基础的工具开始，例如剪刀和标尺。

最后，我们渐渐开始使用有更多功能、更专业的工具：车床、铣床、类似激光切割机这样由计算机控制的机器，甚至是像电子显微镜一类的工具。

对于工具逐渐掌握的过程就犹如成为制作达人和专家要经过漫长的磨炼。

每个工具有它的长处，也同样有它的短处。

最后我们的思想需要越过专业的工具，事实上，要越过所有的工具。

这就是你从学徒变成大师、再变成新工具的创造者的时候了，那时你就有能力创造从未可能出现过的新事物了。

执著的工艺师、专家和制作者所拥有的最高的艺术境界是成为一名超级工艺师：一个工具的设计者和创造者。

向这些伟大的大师们致敬并表达我衷心的感谢。

创新是基于工具的。

——索尔·格里菲斯

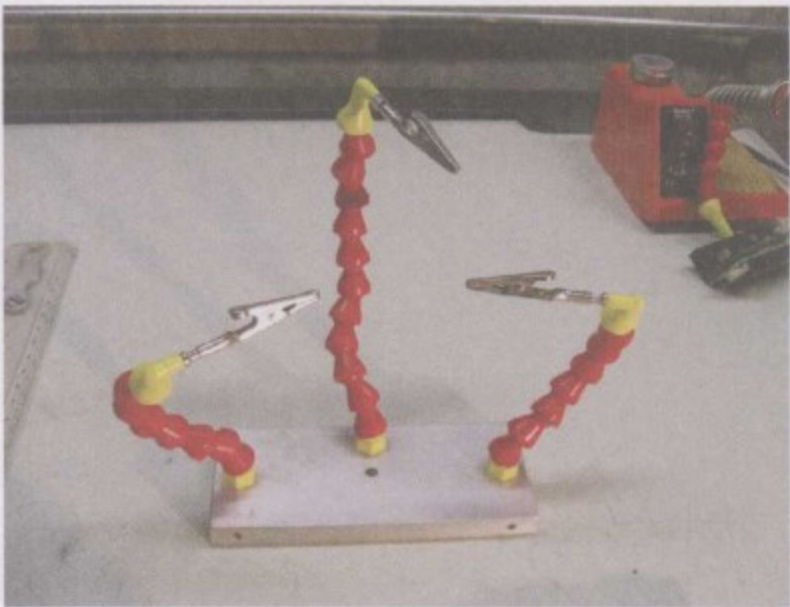




# 第三只手

为精细工作制作一个多用途的“帮手”。

——瑞安·斯特劳亨



图A: 基本的“第三只手”，使用加工冷却液软管制成。

以前，我使用过在连锁电子产品商店买的“第三只手，但是它们的可用性总是让我沮丧。我从来都不能将零件精确地放在我希望的位置上。或是安装设备时总是会花费本不该花费的时间。我还希望能够控制住那些总是不能达到预期效果的电路板和鳄鱼夹。

我很熟悉在机械工业中用来给切割工具喷射冷却液的可调节冷却水管系统，觉得这是一个很好的东西。我在我最喜欢的机械工具在线供应商处订购了各种各样的喷嘴和软管进行了试验。这是我想出来的，虽然它仍然有很大的改进空间，但是它在过去的3~4年里为我提供了很好的服务。

这些杆臂几乎可以被摆成任何姿态，它们会保持不动。它另外一个不错的特征就是，你可以制作各种各样的附属装置来握住你工作中需要用到的东西。到目前为止，我已经制作了一个电路板固定器、一个夹钳、一个液晶显示器底座和

一个可以使废气从我面前消失的排气风扇。

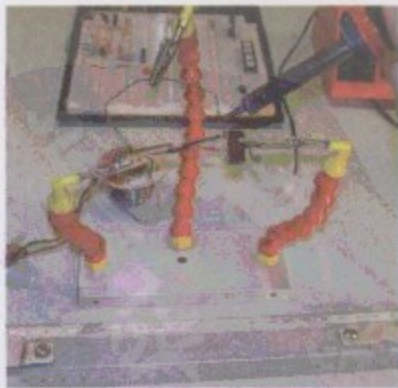
制作基本版本，你真正需要的全部东西就是一些手工工具：几个丝锥、一个钻头、一个钻孔机。你可以用20美元或者更少的钱买到你所需要的所有工具。

## 1. 准备开始

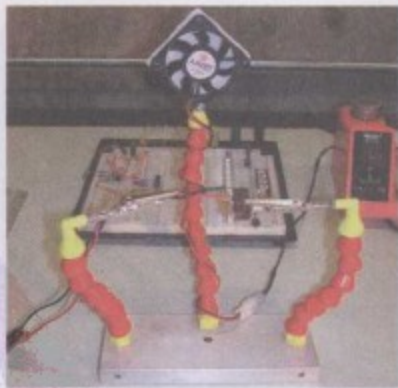
第一步是收集你所需要的一切。

### 工具

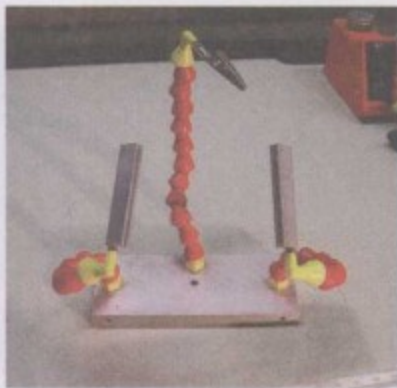
- ④ 钻孔机（可以是手钻，钻床会更好一些）
- ④ 3/8英寸的钻头
- ④ 1/8-27美国标准圆锥管螺纹量规的丝锥
- ④ 6-32丝锥
- ④ 一个丝锥手柄
- ④ 标尺
- ④ 中心冲头
- ④ 不要忘记防护眼镜



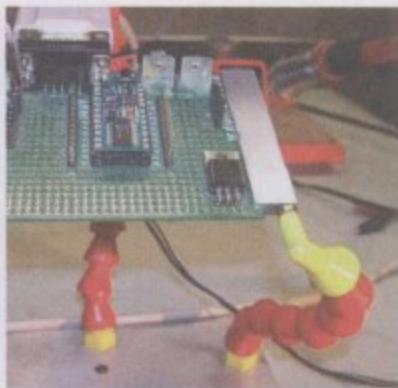
图B: 工作中的“第三只手”。



图C: 中间杆臂带有的排气扇可以排掉焊接过程中产生的废气。



图D: 电路板固定器。



图E: 电路板固定器特写。注意板槽是怎样放置的。



## 零件

**底座：**我使用的是一块厚度为1/2英寸的铝块(5.75英寸×2.5英寸×0.5英寸)。

铝的重量足够使其稳定而且很容易在里面旋入螺纹。你可以使用任何你喜欢的材料，只要它的厚度至少有 1/2英寸，可以被旋入螺纹（塑料、木材、中密度纤维板，钢铁等）。为了保持稳定，使用的材料越轻，底座就要做得越大。如果材料过于柔软，螺纹就易于磨损，杆臂就无法保持固定不动。如果你在当地买不到铝，你可以在网上的金属销售公司订购，加上运费大约六美元。以前为了做其他一些项目，我在网站 [onlinemetals.com](http://onlinemetals.com) 上订购过材料。

**杆臂：**这些杆臂是由在机械工业中使切割工具冷却和润滑的冷却液软管以及喷嘴制成的。我所使用的是从 [use-enco.com](http://use-enco.com) 网上买到的激流牌冷却水管系统。他们销售的“插入式 NPT 软管组件”包括一个13寸的软管和一套喷嘴连接器。它几乎是你完成制作一个带有两只杆臂的“第三只手”所需要的所有材料。

我建议你购买两套组件和一些额外的喷嘴及连接器。大约12美元，你就可以购买足够制作4只杆臂的零件。

制作每个杆臂，你需要以下零件：

- ① 一个1/8美国标准圆锥管螺纹量规的连接器
- ② 4~5英寸的软管
- ③ 一个1/8英寸，90° 的喷嘴

你可能会考虑花23美元购买软管装配钳，毕竟用手将它们扣在一起是有些难。虽然我没有买钳子，但我认为确实有必要。

**“手”：**每只“手”都是由一个通过螺纹旋进90°喷嘴的香蕉插头和一个弹簧夹制成的。我选择的是从无线电器材公司买到的“灵活香蕉插头（2组）”因为它有6-32螺纹，可以旋进喷嘴里。弹簧夹使用的是标准尺寸，2英寸。

## 2. 制作底座——布局

当你已经挑选好了底座材料的时候，如果还没有切割，那么现在你需要把它切割到适当的尺寸。我使用的是一块厚度为 1/2英寸的铝块



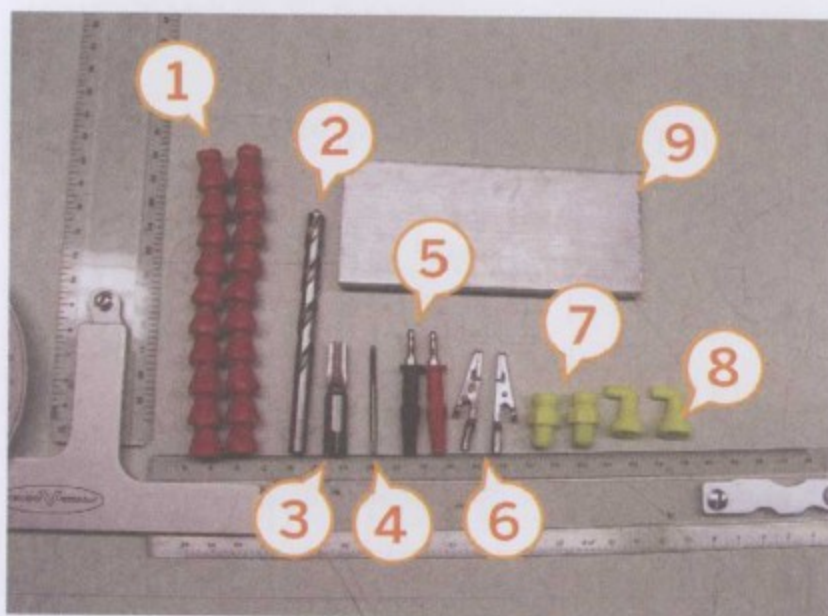
图F：中间的杆臂作为LCD的固定器。



图G：我制作的第一个版本，带有一个快速抓握夹的“第三只手”。



图H：可以支撑住一个直径2.5英寸，长9.5英寸，重5磅1盎司的纯硬铝圆棒，显示了这套杆臂的承重力。



图I：你所需要的工具1.冷却液软管。2. 3/8英寸钻头。3.一个8-27丝锥。4.一个6-32丝锥。5.香蕉插头。6.鳄鱼夹。7.1/8-27NPT冷却液管连接器。8.90°冷却嘴。9.铝块基座。

(5.75英寸×2.5英寸×0.5英寸)。

下一步你需要安排好每一个杆臂孔的位置。在这个项目中，我使用了3只杆臂。杆臂的





图J：在想要安装“杆臂”的位置画样定线。



图K：我是用一个弹簧加压的中心冲头来打孔的，但是我认为只用一个钉子和一个锤子也同样可以。



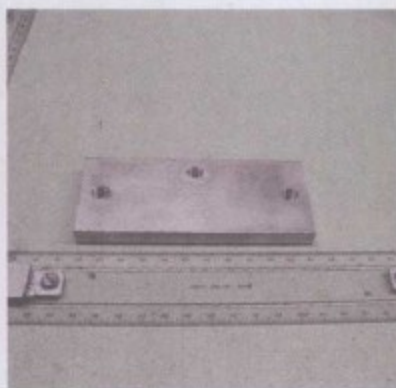
图L：在底座上钻孔。



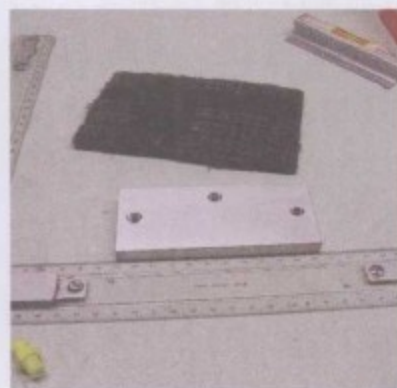
图M：一个丝锥托座和一个1/8-27美国标准圆锥管螺纹量规的丝锥。



图N：往底座旋入丝锥。



图O：旋好丝锥的底板。



图P：用砂纸打磨底座表面。我使用的是80和220的粗砂，然后用普通的百洁布清洁。



图Q：制作“手”的零件。

位置不是至关重要的，它们只需要足够接近可以够到彼此，排列对称，看起来美观就行了。这也同样取决于你的底座材料的形状和尺寸。如果你打算使用3只杆臂的话，三角形的底座是一个不错的选择。

使用冲头给每个要钻的孔中心冲出小坑。

### 3. 制作底座——钻孔

我通常是用一个较小的钻头开始钻，最后使用3/8英寸的钻头。确保钻穿了材料使其能被旋上螺纹。孔与底座垂直，这样在螺纹旋进的时候，软管连接器会在表面上保持平直。这个步骤可以使用手摇钻完成，但是使用钻床会容易一些。

### 4. 制作底座——攻螺纹孔

使用1/8-27美国NPT丝锥来为杆臂将螺纹旋进钻孔中。记住管螺纹是锥形的，所以你需要将螺纹旋得足够深以使软管连接器螺钉可以一直旋进去。但是如果螺纹旋得太深，也会引起松动，也可能使软管连接器上的螺纹磨损。同样记住

要使螺丝孔垂直于底座。

我没有一个足够大的丝锥手柄可以用来使用1/8-27美国NPT丝锥，所以我用了一个插座来固定它。

如果你的底座是金属的，我建议你使用螺纹冷却润滑剂或是其他你现在有的类似WD-40牌的润滑剂。我使用的是Tap-Magic牌的螺纹冷却润滑剂。

### 5. 制作底座——完成表面

钻完孔，旋完螺纹后，你可以用砂纸打磨底座表面，使底座的每个角都圆润。我先用型号为80目的粗砂纸粗打磨，然后用220目的粗砂纸，最后用普通的百洁布擦拭，这样可以使打磨后的表面光滑似缎。

### 6. 制作“手”

去掉香蕉插头上红色和黑色的封面，丢掉，我们只需要金属零件。使用6-32丝锥，开始在90°的喷头上旋上螺纹。香蕉插头的螺纹实





图R: 使用6-32丝锥来给这个90°的喷嘴刻螺纹。



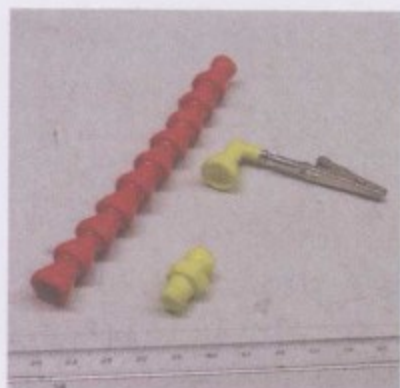
图S: 将喷嘴香蕉夹组合与弹簧夹组装在一起。



图T: 弹簧夹中的间隙可能会导致夹子旋转。



图U: 上面的两个夹子是修改过后的, 最上面的使用了一个金属套管, 中间的使用了导线缠绕。最下面的夹子是未经修改的。



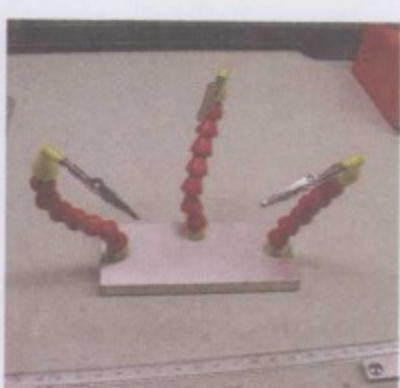
图V: 一只杆臂的所有零件。



图W: 为了组装简单一些, 用一个#2十字头螺丝刀在零件上攻螺纹。



图X: 在所有的原件上攻螺纹, 安装到位。



图Y: 制作完成的一个基本的“第三只手”。

际上并不是6-32, 但是这个尺寸非常接近, 螺纹可以咬合得很好。当香蕉插头安装好之后, 你就可以把鳄鱼夹装到香蕉插头上面。

尽管弹簧夹工作性能很好, 但是当它支撑物体太长时间或是物体太重的时候, 它也有可能旋转。在下一步中, 我会告诉大家怎样提高它的性能。

## 7. 提高“手”的性能——可选择性的

正如我在上一个步骤所说的, “手”在香蕉插头上有旋转的可能性。尽管这是一个我想要的特征, 但是它们旋转的自由性在某种情况下也会成为麻烦。这个问题有一部分是因为安装时鳄鱼夹变松了。你可以在图T中看见松开的间隙。为了解决这个问题, 我提出了两三个解决方案。当然, 你可以跳过这一步, 高兴地接纳它, 但是进行这一步会使它使用起来更方便。

### 金属套管

我家里放着一些尺寸很完美的不锈钢管。外径: 1/4英寸, 内径: 大约3/16英寸(0.192英

寸)。我切了一段3/8英寸长的钢管, 使用一个锤子, 轻轻地将鳄鱼夹敲进套管中。我认为这是最好的解决办法(见图U)。

### 缠绕电线

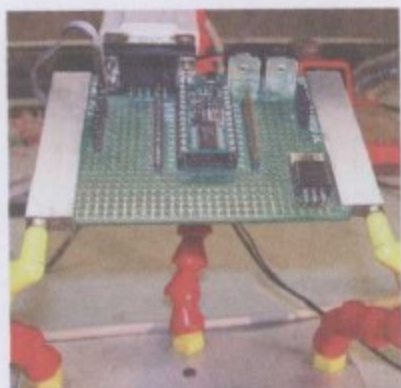
我找到了一些细的实心线, 将它缠绕在夹子周围, 然后焊接在适当的位置。这是解决这个问题最简单最便宜的办法(见图U)。

## 8. 装配杆臂

除非你在订购冷却液软管零件的时候购买了装配钳(23美元), 否则装配杆臂会有点棘手。我没有买, 但是我想出了一个毫不费力就可以把它们装配在一起的方法。滑动你需要的零件使其安装到一个2号飞利浦式螺丝刀上(十字形螺丝刀)。这样会使这些零件保持对齐, 然后猛地把零件敲一下使之扣在一起。紧握住软管和螺丝刀, 在工作台上敲一下使之扣上。

尽管这些图片中展示的是带有10段的软管(见图V), 但是我发现一个杆臂大约有7段软管





图Z: 被固定住的电路板。



图ZA: 由大小为1/2英寸×1/4英寸的铝制作成的电路板固定器。



图ZB: 一套更新版的电路板固定器，原料为黑色的聚甲醛塑料——一种使用方便并且绝缘的材料。



图ZC: 由一个电脑风扇和一块百利垫制成的一个排烟风扇。

就是最适合的长度。当然这是我的偏好，你可以喜欢用多长就用多长。

## 9. 完成制作

现在你需要做的就是将杆臂组件用螺丝攻旋进底座中，你便完成制作了！

下面，我会展示一些我制作的附属装置。

## 10. 附属装置——电路板固定器

电路板固定器是我为“第三只手”制作的最好附属装置之一。我用它固定过的电路板小至1英寸宽，大到8英寸左右（见图Z～图ZA）。

因为所需的工具的缘故，制作这些可能会超过大多数人的能力范畴。第一，我的第一套固定器用了两块1/2英寸×1/4英寸的铝块，每一块大约2.5英寸长。在每一块铝的底部，我都钻了一个5/32英寸，深约3/4英寸的孔。你可以使用一个手摇钻和一个老虎钳来完成这个制作，但是这项工作比较精细，没有太多失误的空间。使用钻床或者铣床是最好的。

为了制作插槽，我使用的是铣床上的开槽锯。插槽有大约1/16英寸宽，1/8英寸深，贯通了整个固定器。我想你可能会用一个弓锯或是小电磨，但是使用它们制作会很困难而且我猜想结果会相当的粗糙。

图ZB所示的是我用黑色的聚甲醛塑料制作的一套更新的电路板固定器。制作这些稍微容易一些，因为我会使用一个1/16英寸的端铣刀来代替开槽锯。塑料也是一个较为安全的材料，因为许多的电路板都有许多的元件和导线一直连到

电路板的边缘，所以可能会被铝夹具夹住导致短路。

## 11. 附属装置——排烟风扇

我制作这个排烟风扇使用的材料有：一个旧的CPU冷却风扇，一些过滤材料，另一个1/8英寸90°的喷嘴，和三两个螺钉——所有这些都可以在房子周围找到（见图ZC）。

为了制作过滤器，我将一片白色的百洁布切成风扇的形状，在一个角上附加上一个螺钉。在对角上，我用了一个长螺钉来穿过风扇和过滤器，并将它固定在喷嘴中。将它连接到一个12V的电源上，这样当你焊接的时候，就不会再吸入废气。

在我的下一个版本中，除了排烟功能之外，我打算再添加一个白色的发光二极管，来提供额外的照明。

## 12. 附属装置——液晶显示器底座

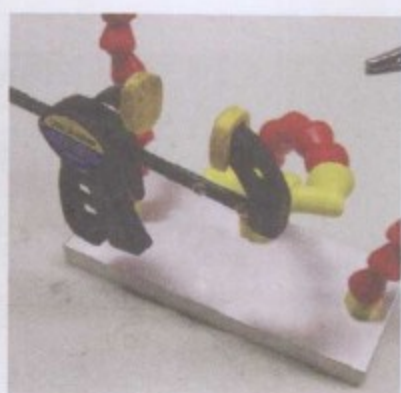
我在摆弄BASIC STAMP II（微控制器2）的时候制作了这个底座来固定LCD（液晶显示器底座）（见图ZD）。

这个底座是我用铣床制作的，但我确定它同样可以用手动工具来制作。我以聚甲醛塑料作为材料，使用铣床加工出了一个黑色的支架，钻一个合适的孔，并攻上螺纹，然后用螺丝将其拧紧到一个大的直筒形喷嘴。我不打算说太多的细节，因为这些不言自明，而且并不是每个人都有完全相同的液晶显示器。我主要是想向你们展示怎样制作各种各样的“帮手”附属装置。





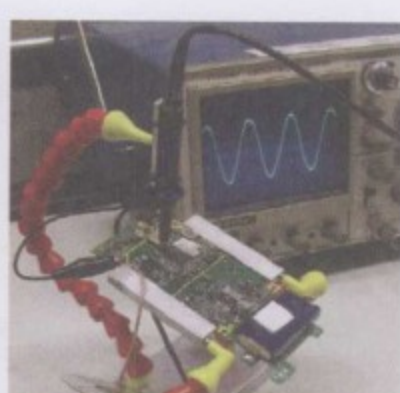
图ZD: 一个液晶显示器底座。



图ZE: 用90°的冷却喷嘴制成的快速抓握夹底座。



图ZF: 支撑着一个2.2磅的圆棒的“第三只手”。



图ZG: 带有一个示波器探针附件的“第三只手”。

### 13. 附属装置——夹钳

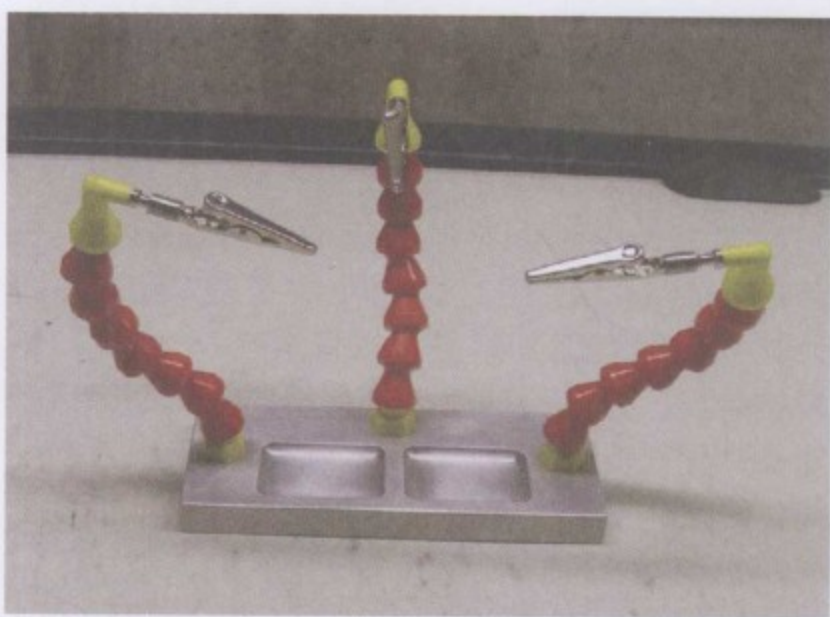
这个夹钳与鳄鱼夹相比，固定的物品可以大一些。需要做的只是在一个快速抓握夹固定端附近的杆上钻两个孔，然后用两个螺钉将它固定在一个90°的冷却喷嘴上。我使用了一个直角适配器，这样定位夹钳就更容易，而且无需使用丝锥就可以使在喷射棒喷嘴上准确的攻出#4~40螺纹。然而，要在变硬的夹钳金属杆上钻孔需要多下一些功夫（见图ZE）。

### 14. 其他附属装置和想法

**防静电：**在制作那个我已经使用了多年的第一个版本时，我就担心静电放电，所以我在香蕉插头上接了一根导线，使它一直穿过杆臂，连接着基座。我还在底座的前后面都钻了一些孔，这样我就可以在前后面都插入防静电腕带，将其与工作台上的静电杆相连接。我想最好能在每个“手”的导线上都焊上一个1MΩ的电阻来增加更多的保护。

**电动“手”：**我还考虑过在底座和一直连接到香蕉插头的导线上增加接线端子，这样电源就可以为“手”上的电路或被鳄鱼夹固定的负载提供电能。这样做的不利因素是左右两边的“手”都用导线连接着底座，所以当你改变附属装置时，就需要改变喷嘴，这就意味着你需要断开导线连接。然而，我所制作的大多数附属装置，需要做喷嘴改动的主要是用在中间的杆臂上。带鳄鱼夹的“手”和电路板固定器直接就可以滑动到香蕉插头上，所以不需要改动喷嘴。

**数字万用表/示波器探针：**我还制作了一个可以固定电压表引线或是示波器探针的附属装置（见图ZG）。在电路板上测试信号的时候，我



图ZH: 一个在底座上嵌有零件托盘的“第三只手”。

总会觉得手不够用。

**放大镜：**尽管在我的旧版本“帮手”上我从没有使用过放大镜，但我确信许多人都会使用。在中间的杆臂上改装一个应该很容易。

**LED照明灯（发光二极管）：**多一些光亮同样是有帮助的。我打算将排气风扇和一个LED照明灯组合在一起。

**小零件匣：**图ZH所示的是我为朋友做的一个底座，我在这个铝座里面铣削了一对零件匣。

**其他想法：**有大量不同的喷嘴和连接器都适用于这个冷却水管系统。我确信可以为这个“第三只手”制作没有穷尽的附属配件。

瑞安·斯特劳亨是美国科罗拉多州丹佛市的一名航空飞行模拟装置技术员。他的兴趣爱好包括遥控飞机（飞机和直升机）、电子设备和金属加工/机械加工。他同样是一名业余无线电爱好者(NORYN)。从很小的时候，他就开始了修理、制作和发明。他与妻子同两只猫居住在百年州（科罗拉多州）丹佛市。



# 野外焊接工具箱

这个便携式焊接套件能在野外完成很多焊接工作

——布莱恩·科克伦



图A：制作完成的现场焊接工具箱。

这是一个可以帮助你完成许多现场焊接任务的工具箱。装配这样一个小工具箱仅需8美元，并且所有工具完全可以仅装在一个Altoid糖果锡盒里！我已经使用与这个相同的工具箱很多年了，但是受最近的一篇焊接指导（很优秀的一篇）启发，我决定将它分享给大家。这篇指导更进一步说明了怎样制作一个便携式的“帮手”，锡丝分配器，以及装配你在现场可能会用到的其他工具。

我需要清楚地指出一点，这并不是焊接的

最好方法，它具有局限性。然而，在黑暗的凌晨3点，在一辆货车后面修理监视设备时，它是最好方法。我可以证明它很好。我曾经在一个秘密的缉毒组织担任了5年的技术员，这个方法曾很多次帮助我成功完成任务。

## 1. 制作分配器

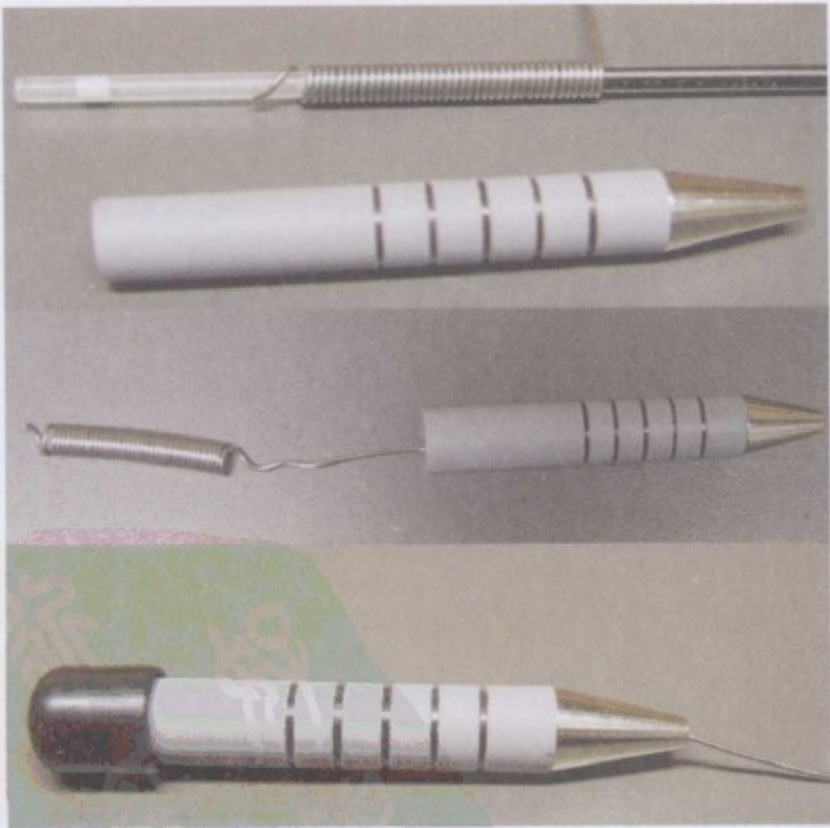
我讨厌随身携带整整一卷锡丝。当我开始第一次执行现场任务时，我仅切下了几英尺的锡丝丢进包里。但是很快发现那样做会导致一团糟。所以我想到了这个办法。

### 材料

你将需要：

- ① 一支签字笔（带金属头的是最好的）
- ② 2英尺的细焊丝

首先，将签字笔拆开并且切短，使其可以放进薄荷糖盒中。然后，在从签字笔中拿下来的笔芯上缠绕焊锡丝。将焊锡丝从笔芯上拿下来，放进签字笔余下的空间中。用笔帽或是其他东西将末端盖上。我从某处得到了大量的这样的小塑料盖，它们是我的最爱。我最喜欢金属笔头，因为当你在焊接时可以经常用到它们，而且它们不会熔化。制作完成后，这就是一个简洁的锡丝分配器！一个小分配器中可以容纳的锡丝之多总是令我感到吃惊。

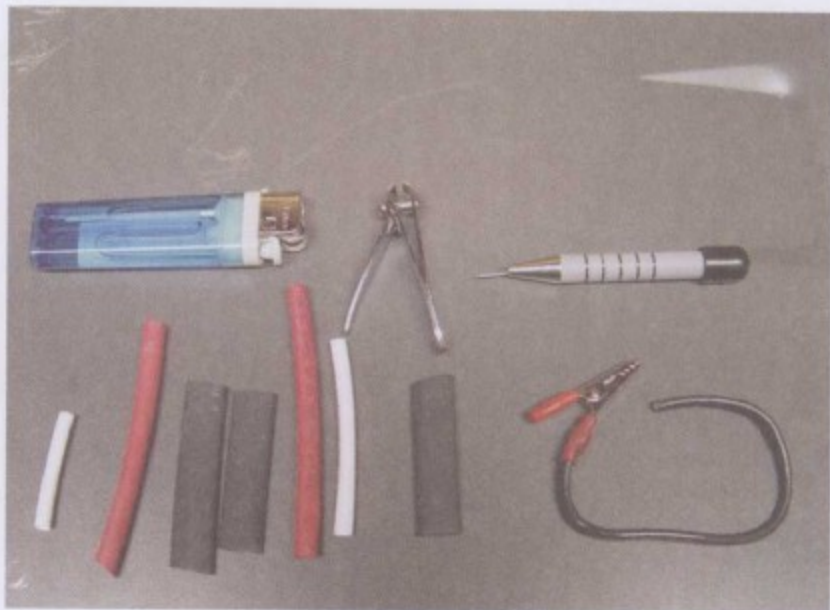


图B：用签字笔制作而成的便携式锡丝分配器。





图C: 一个折平的便携“帮手”。



图D: 增加一些热缩管(左下方), 一个打火机和指甲钳。

## 2. “帮手”

如果你焊接过很多次, 那么你一定知道一个“帮手”的必要性。这里不做过多的说明。已经有很多篇关于制作“帮手”的指导, 我的是一个折叠版的。粗铜线的一端安一个鳄鱼夹。它使用起来很方便, 只需将鳄鱼夹向上弯曲(见图C)。

## 3. 完善工具箱

你需要一些额外的物件来完善这个工具箱(见图D)。

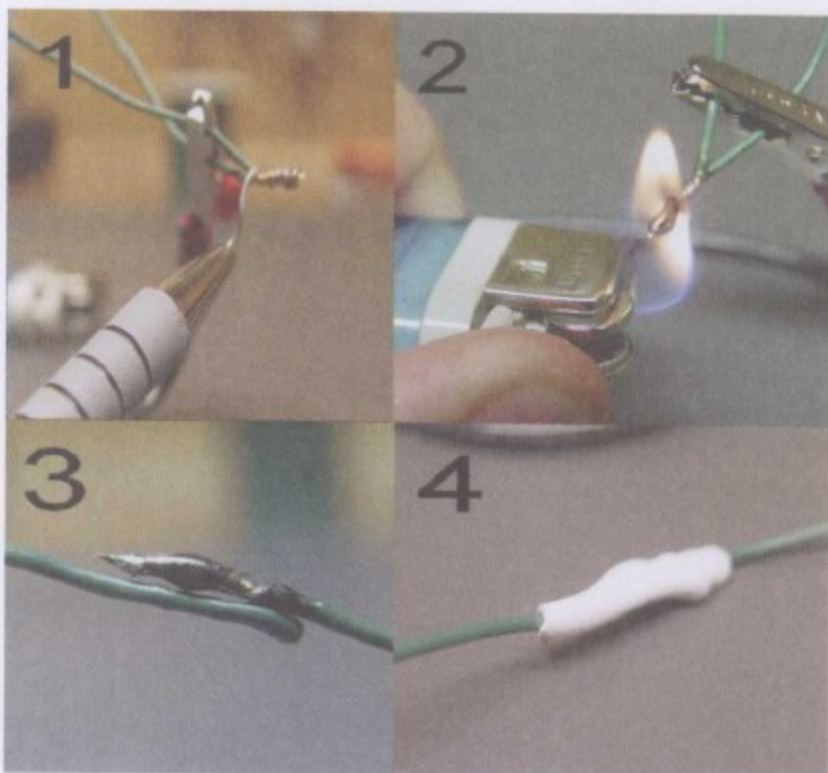
材料:

④ 一个指甲钳(很好用的可折叠的细绝缘线切割刀)

④ 一个砂轮打火机

④ 各种长度和直径的热缩管

指甲钳是你买到的最便宜, 最小型的剪线钳。911之后, 我参加了一个监控工程课, 但是在机场门口我所有为课程准备的工具都被拿走了, 一个友好的机场警察帮我保管了我的工具, 可是我却还是没有课程所需的工具。去趟威利世界, 我在那仅用6美元就买到了一个很便宜的组合刀具和一些指甲钳。从此之后我就成了那的粉丝。



图E: 现场焊接的步骤1.在电线连接处缠绕上导线和锡丝。2.加热锡丝。3.弯折电线。4.热缩接合处。

## 4. 使用工具箱

首先你需要扭转导线使其连接在一起。焊接之前要保证导丝良好地连接在一起。然后, 将连接好的导线置于“帮手”手中。我喜欢在加热之前将锡丝缠绕在连接好的导线上。这样可以使得加热程序很容易而且可以使锡丝均匀地分布在接合处。焊锡熔化后弯折接合处并加热收缩热缩套管。在工作间里我做得也不会比这更好。

布莱恩·科克伦, 35岁, 是美国肯塔基州执法机构中的一名警察, 负责监视设备和犯罪现场的处理。



## 手电筒名片

收到你给的名片后他们再也不会扔掉。

——汤姆·沃德



图A: 完成的手电筒名片。

如果你读过我在Instructables网上的其他关于名片制作的项目，你就会了解这么做的意义所在：制作一个真正有用的名片，或是一个酷到人们不想扔掉而可以帮助你成功宣传自己的名片。这是我以前制作的手电筒名片的改良版，它看起来会更亮，而且更容易制作。不需要使用印制电路板，只需一些自黏铜带即可。完成它只需花费不到一美元而且制作起来很简单，1~2个小时就可以制作一小批。

### 1. 材料

你将需要用到：

① 一个CR2032（锂二氧化锰电池，我在易趣网上买了100个，每个16美分）。

② 一个3mm的高强度白色发光二极管（还

是在易趣网！我花16美元买了100个，所以每个16美分）。

③ 空白PVC卡两张（再一次，花费了16美分，在网上找一个你家附近专门印制卡片的商店，我使用的网址是 [www.digitalid.co.uk](http://www.digitalid.co.uk)）。

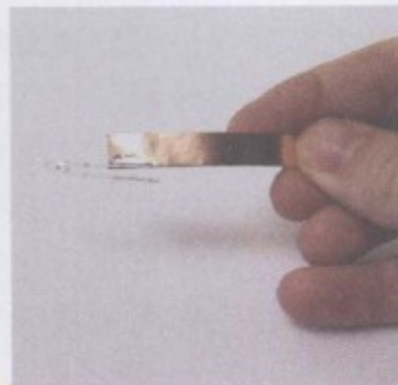
④ 一些双面的泡棉胶带（我是在一个办公用品店花几美元买的——你只要使用比你用的电池厚的胶带就可以——我的是4.5mm厚）。

⑤ 一些自黏铜带（在eBay我花几美元买了一长卷1英寸厚的胶带，我把它切成了更细的条）。

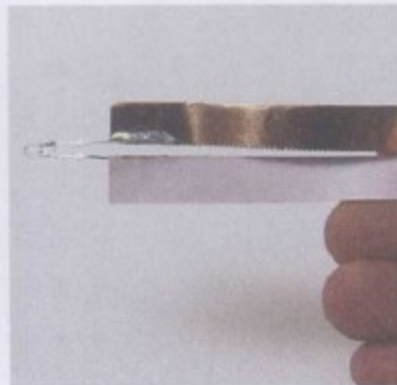
工具：你同样需要一个烙铁（加上一些焊锡），一个切割刀，一些喷胶以及一种印刷卡片正面的方法。你可以使用一个彩色激光或是喷墨式打印机。我在纸上印刷然后进行层压，但是我以前还成功地在投影透明胶片上反印然后再翻过



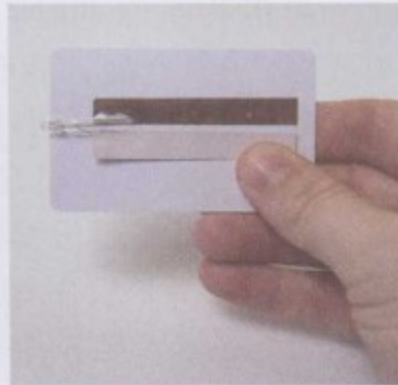
图B: 零件1.CR2032电池。2.高强度发光二极管。3.PVC卡片。4.双面胶。5.自黏铜带。



图C: 发光二极管的一个引线焊接在第一个铜条上。

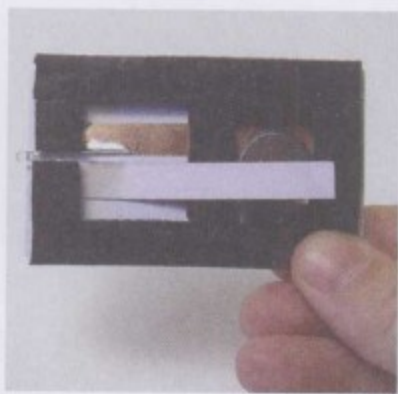


图D: 发光二极管的另一个引线焊接在第二个铜条上（两个铜条的表面相反）。



图E: 将发光二极管/铜带粘在卡片上（发光二极管灯泡稍微伸出一点）。





图F: 将泡棉胶带黏在组件的四周。



图G: 经过艺术印刷和层压的卡片。



图H: 喷胶之后, 沿着边缘切掉多余的部分。



图I: 工作中的名片手电筒。

来贴上, 这样看起来效果也很不错。

## 2. 将发光二极管焊接到铜带上

切下一些大约1/4英寸宽2 1/2英寸长的铜条。从发光二极管一半的位置开始将它的一个引线焊接到一个铜带上。连接时使接合处靠近铜条的边缘, 不要加热过多, 否则自黏托底纸会脱落。将发光二极管反过来, 焊接另外一面(见图C)。

## 3. 附上卡片

发光二极管的其中一个引线会比另一个长一些。较长的引线连接着电池的正极。剥去连接这个引线的铜条的托底纸, 并将它黏在一个空白卡片的中间。试着使发光二极管刚好伸出卡片的边缘一点(见图D~图E)。

## 4. 黏上泡棉胶带

围绕着卡片的周长和电池黏上自黏泡棉胶带, 防止其移动。确保未黏连的铜条部分可以在电池上方自由移动。它不需要与其他任何部分相连接(见图F)。

## 5. 附上美观的表面

在电脑上设计你的卡片图样然后打印出来。我直接在空白纸上打印然后进行层压处理。你可能想要将图案做的比卡片大一点(称作“满页印刷”), 这样你就可以将它按照准确的尺寸切割(周围不会留下一圈白边)。将打

印出来的图案背面喷一些胶, 将它黏在空白卡片上。将卡片翻过来, 再沿着卡片的四周切整齐。最后, 将这个卡片黏在电子组件的正面(见图G~图H)。

## 6. 变化

如果你正在制作一些名片, 你可以不用双面胶, 用塑料薄膜喷上黏合剂代替。使用一个空白卡片作为模板并沿着四周切匀, 最后制成的名片边缘会更整齐。你可以直接为电池和发光二极管切出凹槽, 要确保在卡片下部一半的位置有一个垂直槽可以使铜条顶端突出。你可能也希望将发光二极管固定得更加牢固, 这样在使用的时候它不会来回移动。一滴环氧树脂, 五分钟就可以黏合得很好, 干了之后树脂会是透明的。

如果我要批量制作的话, 我会做一些改变。首先我会将CR2032电池换成CR2016(扣式锂锰电池), 因为它更薄一些。我同样会为发光二极管和电池设计一个自黏泡沫薄膜来代替双面胶。将卡片经过专业印刷之后, 每个组装的时间就可以从几分钟缩短为数秒。如果有人感兴趣于这个名片的商业版本或是设计为公司大量使用的版本, 请与我联系。

汤姆·沃德(t.ward@lightboxdesigns.com)是一名电气工程师, 他注意力持续时间短, 像从未真正长大的孩子一样。他会花费时间设计一些稀奇古怪的小玩意, 其他时间教授自然科学, 为孩子们开办科技夏令营。



## 点阵式名片

如果你的名片看起来太象上个世纪的，看看这个带有图像显示的怎么样？

——汤姆·沃德

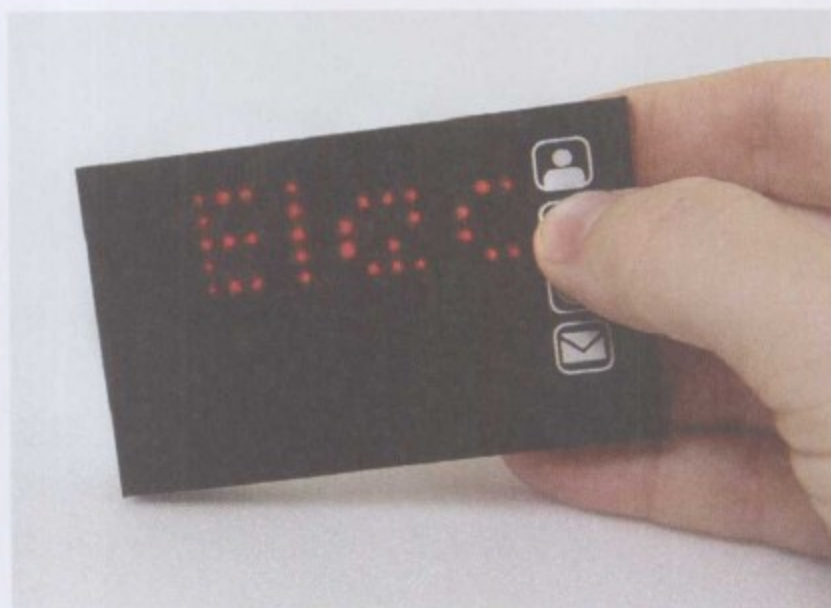
如果我的手电筒名片对于你来说不够先进（参见“手电筒名片”，第290页），那么一个带有可定制许多滚动信息的全屏图形显示名片怎么样？如果大批量地制作这种名片，一张名片花费只需5美元，就算你只是少量制作，也只是稍微贵一点。我不骗你，这种设计制作起来并不简单，除非你有很好的焊接技术或是在电子产品方面有一些经验，否则不要尝试。一些元件比米粒还要小，所以一个好的视力会很有帮助！正如手电筒名片一样，它的意义不在于大量的生产制作，它是一种概念的证明，它至少可以让你了解一种可以实现的想法，知道几年之后的名片会是怎样的。

### 1. 关于设计

这种名片适合一些将创新形象放在首要位置的场合，例如高科技贸易，或是那些参与签订高端合约的人们。我绝不会建议用它来代替传统的名片，但是为了给潜在客户留下深刻的印象，一定不止几个公司会愿意仅仅多花几美元来进行尝试。正如手电筒名片一样，这个项目的目的也是要设计一种人们不会扔掉的名片！

这种设计真的十分简单。它使用的是一个 $5 \times 15$ 的发光二极管点阵，连接着一个PIC微控制器。少量的电阻和开关就可以完成这个设计（在这篇文章底部的网址中有这个项目的网页，在上面你可找到一个PDF原理图以供使用）。除非按钮被按下，微控制器都会处于睡眠状态，所以电池可以使用许多年，足够显示几千次信息。

### 2. 材料



图A：运行中的点阵显示名片。

#### 你将需要：

① 一个CR2032（锂二氧化锰电池）（我在易趣网上买了100个，每个16美分）

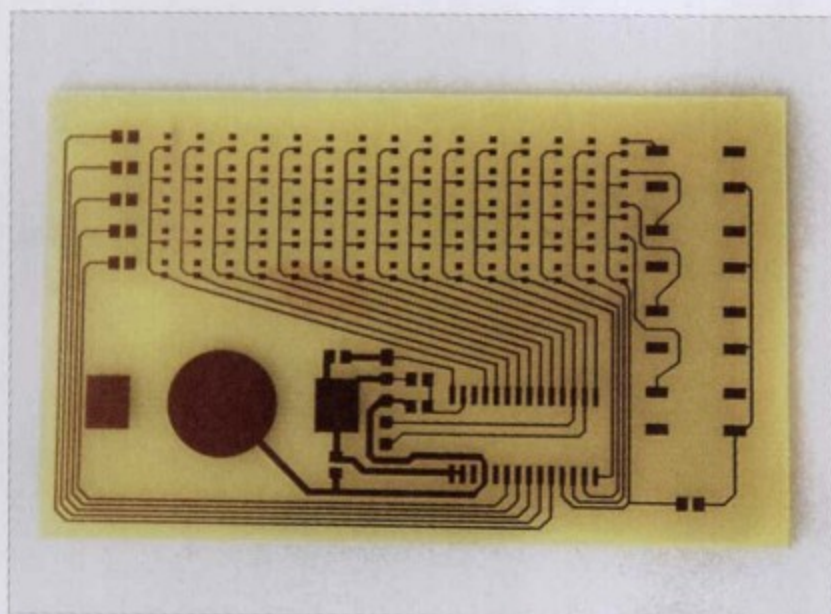
② 一个CR2032电池固定器（我使用的是从网站[www.rapidonline.com](http://www.rapidonline.com)上买的零件18-3780，买100个的话，每个花费大约14美分。这是一种普通类型的固定器，如果你是在与我相反的大西洋彼岸，你可以在许多类似[www.mouser.com](http://www.mouser.com)的地方买得到）

③ 一个PIC 16F57（从[www.farnell.com](http://www.farnell.com)上订购，订购编码为1556188。如果数量超过100个，每个价格是66美分。同样的，你可以在网站[www.mouser.com](http://www.mouser.com)上找到）

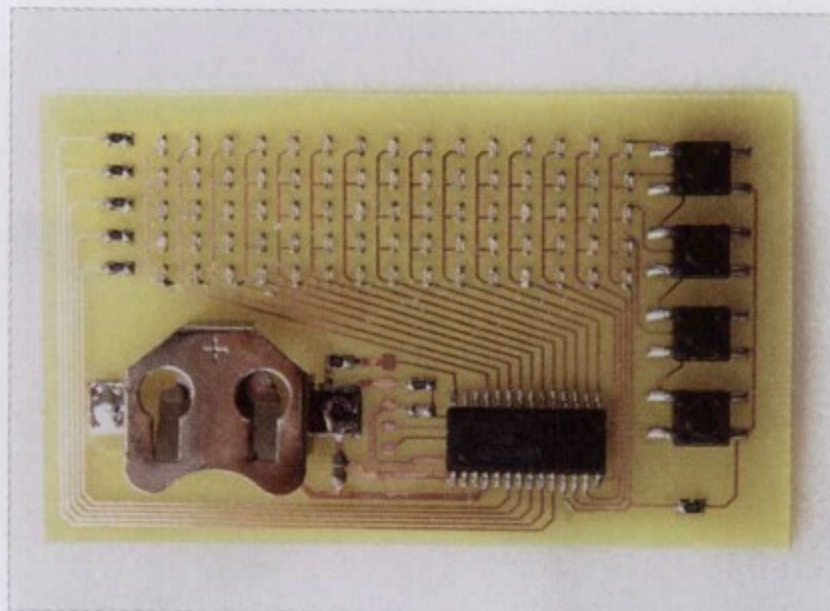
④ 贴片封装开关4个（零件78-1130，网站[www.rapidonline.com](http://www.rapidonline.com)上20美分一个）

⑤ 一些不同型号的“0805”贴片电阻和电容，你需要 $5 \sim 100 \Omega$ 的电阻，2个 $10 \text{ k}\Omega$ 的电阻，一个 $47 \text{ k}\Omega$ 的电阻，一个 $47 \text{ pF}$ 的电容器，和一个 $100 \mu\text{F}$ 的电容。上面提到的任何一个供应商都卖

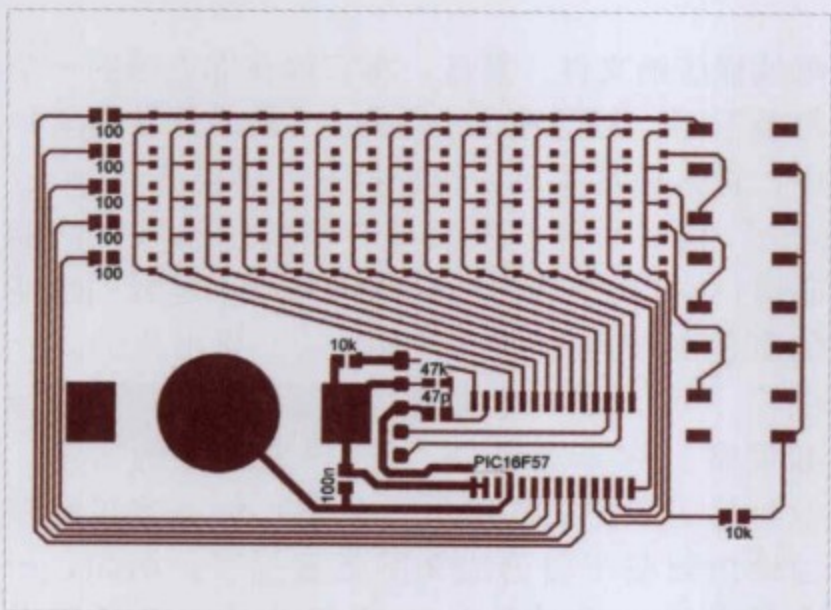




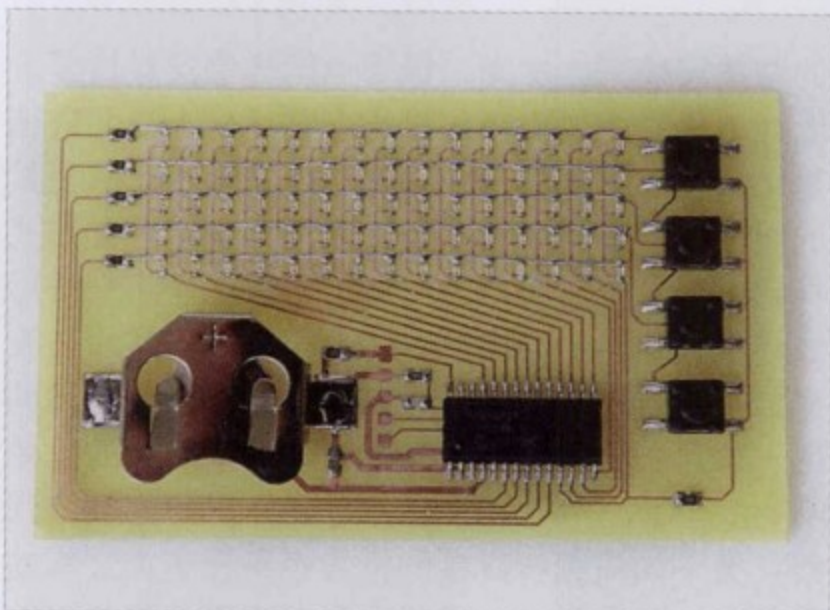
图B: 安装元件之前的印制电路板。



图C: 第一圈焊接完成。



图D: 带有元件标签的布局。



图E: 我们的发光二极管已使用细铜线与贴片的100Ω电阻相连。

这些，它们的费用特别低！

② “0603” 发光二极管75个——越亮越好，越便宜越好！我使用的是从[www.rapidonline.com](http://www.rapidonline.com)上买的编号72-8742，但是同样你也可以从其他供应商处买到。大量购买的话，每个大约只需3美分。

③ 比你所用电池稍微厚一些的泡棉胶带——我用的厚度是4.5mm

一个PCB电路板——如何自己动手制作印制电路板已超过了这篇文章的范畴，但是你可以使用熨烫法或是摄影技术（我偏爱的技术）进行成功制作。你可以在Instructables网上或是其他网站上找到关于自己制作印制电路板的指导。关于这个名片的印制电路板布局布线可以在这个项目的Instructables网页上的一个PDF文件里找到。

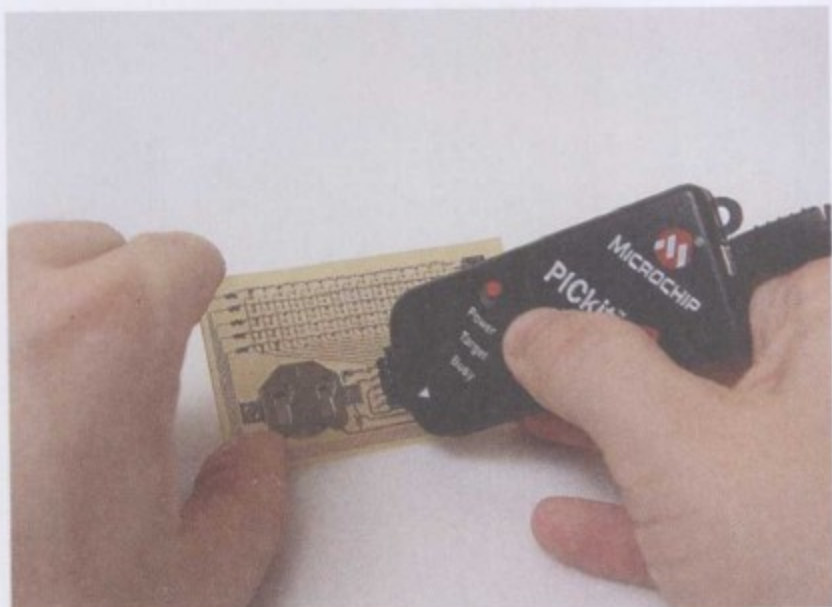
**工具：**你同样需要一个烙铁（加上一些焊

锡丝）、一个切割刀、一些喷胶，还需想好一种印刷卡片正面的方法，你可以使用一个彩色激光或是喷墨式打印机。我是将其打印在投影透明胶片上。你还需要找到一个为PIC微控制器编程的方法。我使用的是PICKit2编程器，它在网站[www.mouser.com](http://www.mouser.com)上的零件编号是579 PG164120，价格大约是35美元。一条5×0.1英寸的电路板针脚（就如Rapid网上的220510）可以放在编程器里作为电路板的接口。

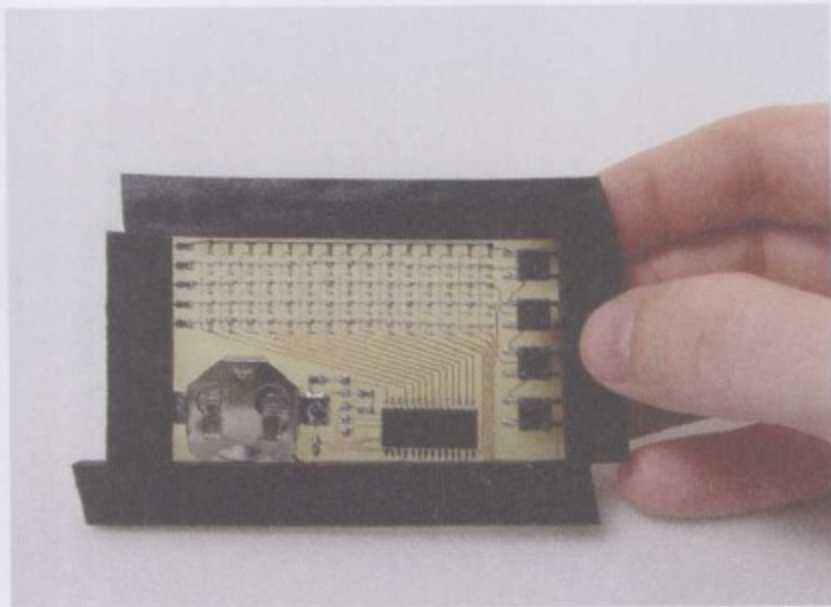
### 3. 开始焊接！

将元件焊接到电路板上，从最小的开始（见图C）。一对小镊子在这很有用。在焊盘上放一滴焊锡，使用镊子将电阻或电容固定的时候可将其再次熔化，这样你就可以整齐地添加更小的元件。这些元件的位置无关紧要，但是要注意PIC的位置（要像图片中展示的一样，按照正确





图F: 使用PICKit2编程器为卡片编程序。



图G: 粘上双面泡棉胶带。

的路线安装)，发光二极管也同样要安对位置。发光二极管的位置布局更难确定——上接头应该是正极（或“正极”）。你可以参照发光二极管的数据表。它其中的一个引线通常会用某种方式标识出来。较为简单的一种辨识方法是将一些导线连接在一节1.5V的电池上进行检测，然后与发光二极管末端的引线相互触碰。如果安装正确的话，你可以看见LED被点亮。如果你使用的是单节1.5V电池，光会很微弱，所以你需要仔细地观察。关于如何进行焊接的指导也不在这篇文章的范畴中。注意最初只焊接发光二极管底部的引线（见图C），我们之后会用导线连接它顶部的引线。

#### 4. 专用双面电路板

沿着每一列发光二极管旁边的垂直电路板导线贴上一些细条的隐形胶带。这样可以防止我们要焊接的导线接触到它们。下一步，沿着每一列发光二极管的顶部焊接一些细小的镀锡铜线，如图E所示，直到接上电阻。注意你只需要4根导线。如果你使用的是在项目网页上找到的电路板布局布线图，因为它已使用了电路板导线连接元件，所以不需要顶部的导线。

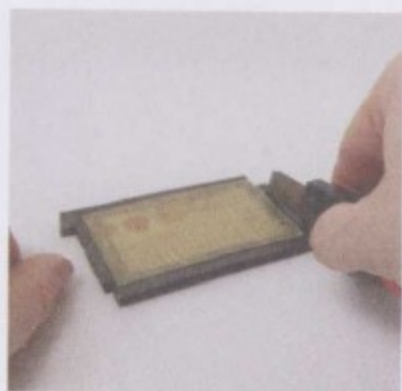
#### 5. 程序编制

下一步是将显示程序放进芯片中，如果你已经买了PICKit2编程器，它可以提供你需要的一切。从Instructables网上的本文网页上下载点

阵编程压缩文件，解压，将它放在你电脑的一个目录下面。然后在MPLAB IDE（集成开发环境）中，进入项目菜单，选择打开，转换为“main.asm”格式文件。然后将存储的信息（大约编码第115行）改成你的联系信息而不是我的这些信息是由一连串的“1”和“0”拼出来的，一个“1”意思是一个发光二极管亮着。如果你仔细观察，你会发现由“1”拼成的我的名字。你可能需要把头转动90°来看！你完全可以自由地编辑属于自己的文字或者符号，例如，一个简单的向左移动的小汽车动画。注意这儿有4条信息，每个按钮一条，你需要通过赋值“MSG1LEN,MSG2LEN”定义它们所占据的栏数，来指定每条信息的长度。

再次进入项目菜单，选择快速编译，检查没有错误之后，现在你就可以开始编程序了。我使用了一个简单的技巧，就是从一条从0.1英寸的排针引脚上引出的一条暂停工作的5个引脚接入编程器中，然后在编程的时候，就只需接触这5个引脚就可以了。这种高精度的工作需要谨慎对待，但是因为清除或编程周期只需1秒左右，所以它还是很容易操作的。程序器底部的引脚头应该对准电路板顶部的引脚（哇！与图F所示的不同）如果你在做实验，可将5个引脚针焊接在电路板上，直到你完成了各种实验。如果你已经准备好编程了，你将不得不使用PICKit2为编程器提供的独立程序，因为某些原因，MPLAB IDE不支持对PIC16F57直接进行编程。进行这一步，你需要在加载上一步创建的十六进制文件之

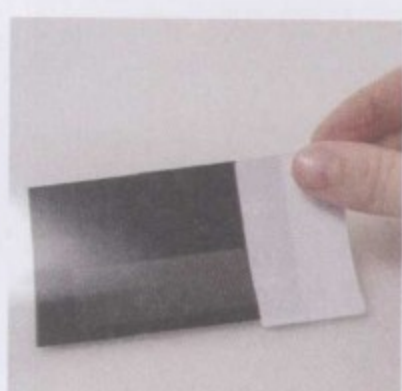




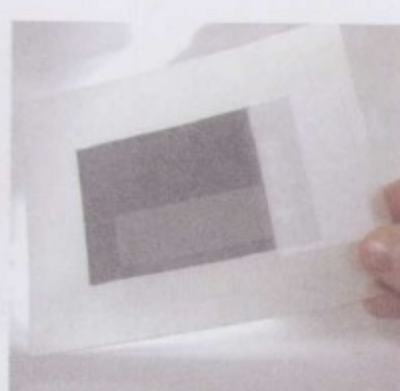
图H: 切掉胶带多余的部分。



图I: 透明胶片(带有白色图标)。



图J: 使用透明胶片背面的印刷标制成的白色图标。



图K: 在表层上附上一张聚丙烯。

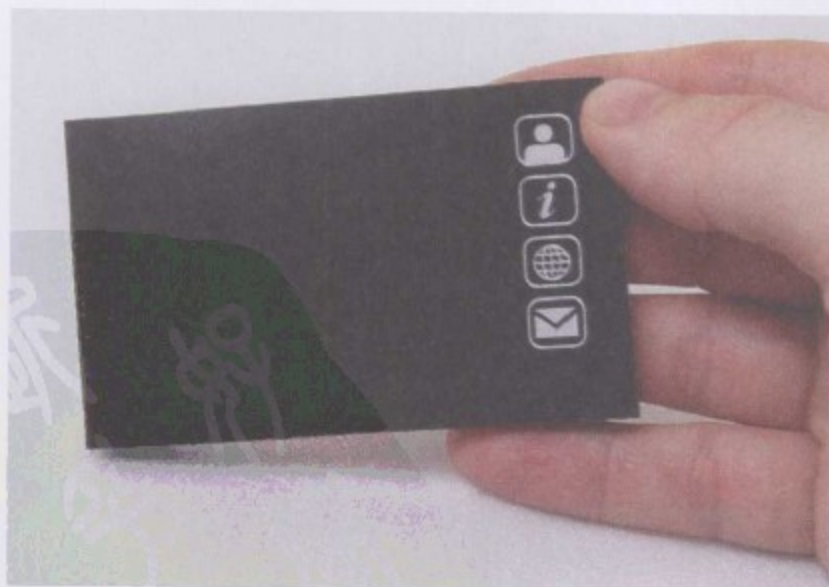
前,先定义PIC和专门的16F57,最后进行芯片编程。如果所有步骤都成功完成,那么你就可以插入电池(正极向下),按任意按钮看到你的信息滚动显示了!

## 6. 收尾工作

为了封装样板卡,我将一些双面泡棉胶带粘在电路板上,将它翻到另一面,然后将多余的部分切掉。之后我将图形字幕反面印刷在一个投影透明胶片上。将胶片翻过来,附上一个白色的打印标签,这样你就可以使透明胶片上的图像清晰地用白色显示。在把它粘贴在卡片正面以及修剪掉多余部分之前,我还使用了一些喷胶,在表层上粘了一张厚的聚丙烯(用于黏合文件的表皮)。如果你想使用和我相同的图案,你可以在这篇文章的网页上的PDF文件中找到。

## 7. 成品

你现在可以放松并且满意了,因为你已经



图L: 完成的设计。

有了这个世界上最先进的名片(至少在我制作下一个带有彩色有机发光显示屏名片之前)!

## 8. 未来

如果我生产一些名片作为商业用途,我可能会做一些修改。首先,我会将CR2032电池换成CR2016(扣式锂锰电池),因为它更薄一些,然后将它嵌入电路板上更小的空格里。通过使用更低剖面的元件,名片的厚度可以减少到1/8英寸(而不是现在的1/4英寸)。通过使用一些新的薄膜电池,甚至有可能制成一种可弯曲名片,虽然价格会高一些。用专业的印刷层或是定制的切模来代替泡棉胶带的话,卡片可以组装的更快速,看起来也更光滑。当然,电路板也同样可以制作得很专业,使用“拾放”机器人可以使安装提速很多。

之后,我想使用彩色有机发光显示屏制作一个高分辨率的版本,我在考虑加入照片和动画。一切都是有可能的。几乎任何电子元件都可以放进名片中:收音机电路,音频播放,如果有人感兴趣于将这些想法或是其他与之相关的作为商业用途,那么请与我联系!

汤姆·沃德(t.ward@lightboxdesigns.com)是一名电气工程师,他注意力持续时间短,像从未真正长大的孩子一样。他会花费时间设计一些稀奇古怪的小玩意,其他时间教授自然科学,为孩子们开办科技夏令营。



项目速览

## 笔记本改装

### 9种方法制作专属的笔记本

#### 3种聪明的改装方法

——帕里克·欧卡拉汉

/moleskine-notebook-mods



一些简单的改装，使你的笔记本更加的实用。



将铅笔缠在胶带里形成一个长筒，有黏性的一面朝外。然后将胶带筒粘在笔记本的书脊里，就制成了笔筒。



用便利贴的黏性部分制作一些小便笺，然后将它们放在笔记本的背面。沿着一个书页的边缘将它们折叠，就制成了标签。



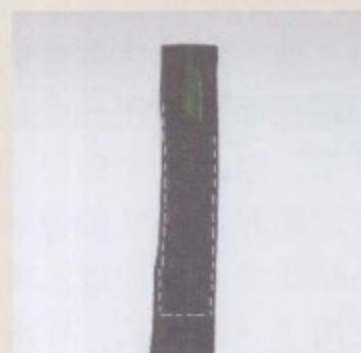
保持你的铅笔尖锐！在封底粘上两片砂纸。像木头一样粗糙，有利于削尖笔头。

#### 笔筒——sl4sh3r

/Another-Moleskine-Pen-Holder



为你的钢笔缝一个口袋。将1英寸宽的松紧带剪成可以环绕笔记本一周且可留出一个大约5英寸的重叠的长度。扣成一个环。



缝住松紧带的三边，为你的钢笔制成一个口袋。

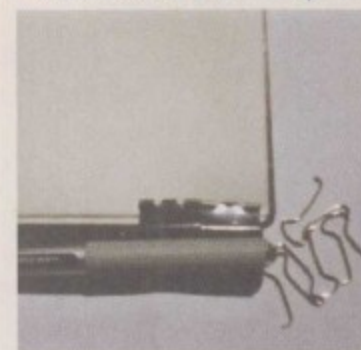


将整个环缠在你的笔记本上，将你的钢笔放进口袋里！

#### 钢笔夹改装

——丹尼尔·梅特卡尔夫

/Moleskine-Pen-Clip-Mod



再也不会弄丢你的钢笔了。在封底的边缘夹上两个长尾夹。将尾柄翻过去，这样它们就不碍事了。你可以留下尾柄也可以拿掉它们。将你的钢笔夹滑进长尾夹中，你就可以放心的走了！



## 纸封面改装 ——吉莉安·苏

/Moleskine-Paper-Cover-Mod



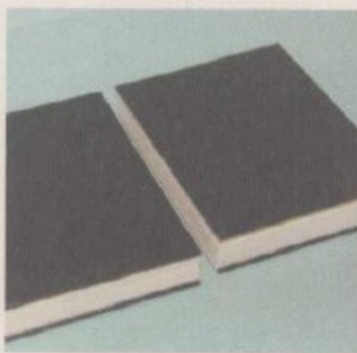
这是一个用来装饰你的笔记本封面的简单改装方法。将日本折纸剪成所需宽度，然后粘在一起形成一个长带可以环绕笔记本以及折在边缘之下。



将长带折进封面里，粘在适当位置。简单！

## 迷你Moleskine ——乔丹·阮宁

/Mini-Moleskine



将一个切成两半，制成一个迷你Moleskine。在你想要切的位置做上标记，然后将它拿到金考公司（复印联营店）进行切割。为了防止磨损，在剪切边和线装端滴一小滴胶水。

查看这些项目说明并阅读其他用户的评价和建议，输入[www.instructables.com/id](http://www.instructables.com/id)，随后是这里给出的其余地址。例如：[www.instructables.com/id/Mini-Moleskine](http://www.instructables.com/id/Mini-Moleskine)

## 袖珍日记薄灵通的 个人数字助理

——麦克尔·莫奇

/How-to-make-a-hipster-PDA-from-a-Moleskine-pocket-



这是一种使你的Moleskine“消息灵通”的方法。将一张索引卡放在封面适当位置。在卡片和封面上打两个孔，让孔穿过其余的卡片。用1/2英寸的活页夹将它们固定在一起。



将活页夹穿过封面和卡片，然后合上扣环。那就是，瞧！你有了一个备忘录。

## 怎样携带钢笔

——马尔科·鲍勃纳，意大利

/how-to-carry-a-pen-with-your-MOLESKINE



这是另一种将钢笔同Moleskine一起携带的聪明方法。将布书签穿过钢笔夹，使夹子正面朝上。沿着书签将钢笔滑到本子顶部。



合上笔记本，拉下书签，这样钢笔就紧密地贴在了笔记本顶部。用橡皮筋缠绕住笔记本和钢笔，将钢笔固定得更加牢固。



项目速览

## 顶级工具技巧

有时你最有价值的工具只是一个小技巧。

### 磨凿子

——艾瑞克·塞德利茨

/Tool-Tip-How-to-Sharpen-a-Chisel



凿子上有一个适当的尖端，对于它的功能是至关重要的。要想获得一个最好的尖端，最好使用一个“珩磨夹具”与合适种类的磨刀石。这篇指导展示的是使用这两种工具的恰当方式。

### 重新利用旧的印制电路板元件

——专利技术

/Recycle-old-PCB-components

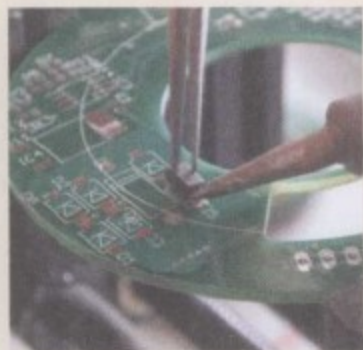


每一个高科技制造者都需要一个“科技旧货”箱，里面包括一些可重复利用的零件，从电阻和电容，到开关（切换器）、稳压器、发光二极管和集成电路。这篇指南展示了怎样安全的移除这些电路板上的珍宝，为日后使用。

### 怎样焊接

——诺亚·温斯坦

/How-to-solder



人们本不应该如此地害怕焊接。只需要少许的工具，遵循着少数几个基本的注意事项，再加上两三个小时的练习，就可以掌握焊接的窍门了。这篇指导会耐心地带你了解整个过程。

### 砂带磨光机刀架

——罗伯特·达顿

/Tool-Rest-for-a-Belt-Sander-for-Sharpening



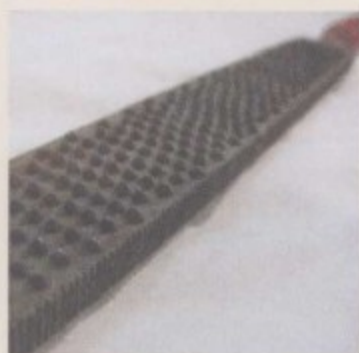
制作这样一个夹具，用旧的自制木工铣削台零件制成，可以将砂带磨光机倒置以用来打磨工具。将束线带通过底座上的孔以用来将砂带机固定在正确位置。

查看这些指导并阅读其他用户的评价和建议，输入[www.instructables.com/id](http://www.instructables.com/id)，随后是这里给出的其余地址。例如：[www.instructables.com/id/How-to-solder](http://www.instructables.com/id/How-to-solder)



## 锉刀和粗锉刀的简介 ——科技商店

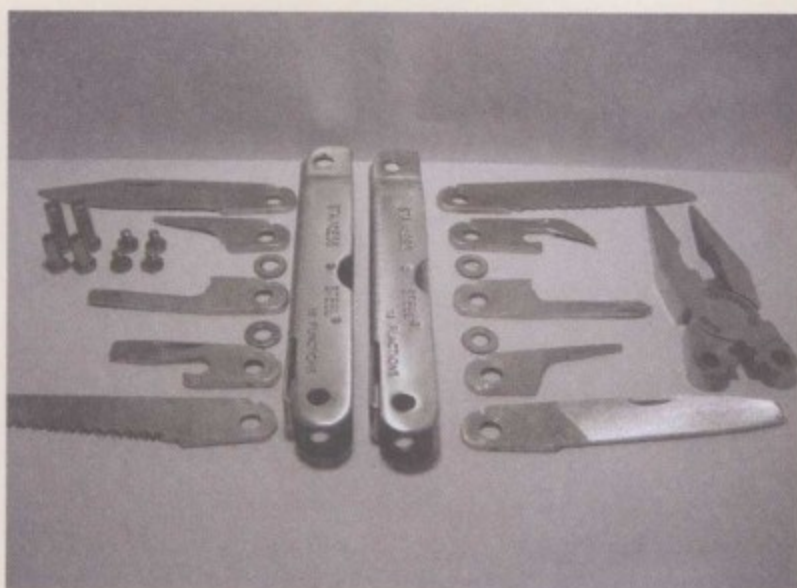
/Introduction-to-Files-and-Rasps



如果你不是一个经验丰富的木工或金属工，所有这些带有不同类型的齿子、工作台板和形状的可利用锉刀及粗锉刀都会使你感到困惑。这篇由科技商店网的用户所写的指导 ([www.techshop.ws](http://www.techshop.ws)) 将会简要地介绍这些工具的不同，并且提供一些使用 and 保养这些工具的小贴士。

## 怎样保养你的多功能刀具 ——LftnDbt

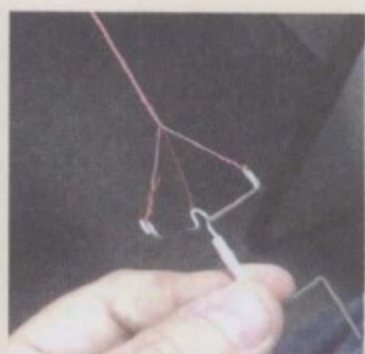
/How-to-maintain-your-Multi-tool.



观察任何一个警察、急救人员、消防员，或是其他依赖工具生存的人的腰带，你会发现一个多功能刀具。顾名思义，有许多工具（刀子、剪刀、钳子、打入工具（如锤）和专用工具）都被装进了这些腰间奇观中。如果你想知道怎样拆卸、清洁、润滑以及重新组装，请单击此链接。

## 金属线弯折夹具 ——克里斯·帕尔玛

/Free-Wire-Twisting-Jig



这个独创的小装置可以帮助你旋紧整齐的双绞线。制作这个装置，你所需要的就是一个曲别针，一个吸管/咖啡搅拌器、钳子，再加上一些耐心。制成的夹具可以弯折三条金属线。

## 充分使用你的达美电磨 ——康纳·卡夫曼

/Get-the-Most-out-of-your-Dremel



一个电磨，或是“旋转刀具”，主要是一个通用的旋转轴。借助大量的附属装置它可以是一个切割和钻孔装置，也可以是一个雕琢工具、一个精加工刀具、一个雕刻工具，各种各样的小工具。这篇指导为你列出了这个通用工具最有用的特点。



# 简易制作台式3轴CNC数控铣床

这个自制的CNC数控铣床可以使计算机控制机床的力量任你支配。

——汤姆·麦克维尔

这里将说明制作一个CNC数控铣床的方法。它将数控机床的力量放在了普通人的手中。它小到可以安放在桌子上，而且可以改变成任何尺寸。它可以尽可能的便宜而且不牺牲精度（不牺牲太多）。几乎所有的零件都可以在本地的零售商店买到。最重要的还是，它很便宜，花不到200美元你就可以建成并投入使用了。可以使用它进行二维空间的雕刻，印制电路板的刻画以及在泡沫、木材、塑料和其他软质材料上进行三维的铣削和造型。

注意：你还应该在YouTube视频网上看看如何制作它的视频：[www.youtube.com/watch?v=6drMZqmyXQc](http://www.youtube.com/watch?v=6drMZqmyXQc)。

注意：一定要观看我的“简单制作计算机数控铣削步进电动机和驱动电路”视频，关于怎样制作这个机器的详细指导，请去网址：[www.instructables.com/id/EJ3KFVBF5R8QRL3](http://www.instructables.com/id/EJ3KFVBF5R8QRL3)。

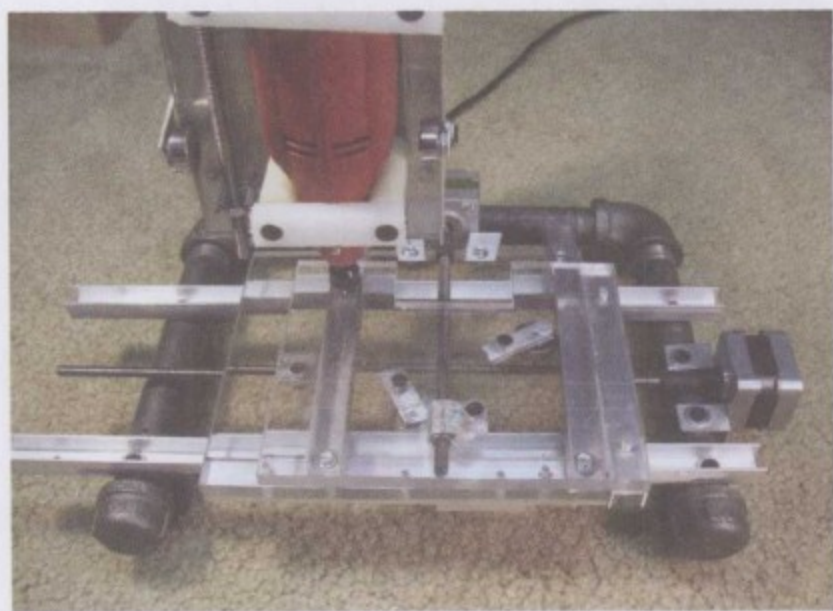
## 1. 框架

这个框架有两部分：

1) 一个你可以在上面水平的安装任何东西的平板底座。

2) 一个能使Z轴（带有可升降的电动工具的部分）牢固地保持在适当位置的某种形式的鹅颈管。

我使用1英寸的管子制作框架，只因为好玩，但是结果证明，它还相当便利。当我需要做一些调整的时候，我就用锤子敲击它。正如你在图B中看到的，固定Z轴的杆不用一定在中间。它只要牢固即可，水管就很合适。随后，当你确定所有的管子接头都已经在正确位置了之后，你可以在接合处加一滴螺纹密封剂，它就成为了一



图A: 制作完成的机器。



图B: 框架。



图C: X轴栏杆。

个很好的立体结构。

## 2. X轴层架和电机

是时候为X轴层架添加导轨了。这些导轨是你可以在五金店买到的3/4英寸的铝制U形槽。在每一端的下面放上一个垫圈，将导轨和水管之间隔开一点。不要担心，这些导轨非常平行。稍后你会知道为什么了。

下一步，在支架上安装步进电动机，支架就像你在图C和图D中看到的一样。使用20英寸的螺纹杆将1/4英寸的一段连接到带有一个短橡





图D: 栏杆的特写。



图E: 安在一个U形槽里的树脂玻璃。



图F: 安在一块铝上的轴承。



图G: 包裹在一个连接螺母上的另一块铝。



图H: 放在正确位置的树脂玻璃、轴承和连接螺母。



图I: 制作Y轴层架。



图J: 组装树脂玻璃、轴承和连接螺母。



图K: Y轴层架。

皮软管（1/4英寸燃料导管）的电机轴上。现在你已经做好了安装X轴可活动部分的准备了。

### 3. 安装X轴层架

拿一块坚硬平直的材料，例如合成树脂（我使用的是图E中的有机玻璃）或是金属，在上面安上一个U形槽。

现在要开始进行这个有难度的部分了。图F中的圆形物体是一个轴承。你可以在发动机上得到或是去五金店购买。将它像图中的一样，安装在一小块铝上。

然后，拿一个1/4英寸的连接螺母（一个长螺母），像图G中显示的一样将它用铝包裹住。轴承会将X轴层架固定上X导轨，而连接螺母可以使电机驱动将层架来回移动（见图H）。可以在滑道和螺母上涂一些润滑油。

**注意：**你可以在网址[www.youtube.com/watch?v=Y6vDIlrRSDw](http://www.youtube.com/watch?v=Y6vDIlrRSDw)上观看一个制作轴承装置的视频。

### 4. Y轴层架

Y轴层架就好比将X轴层架旋转90°。像图I

中所示的，在X轴层架上安上两根导轨和一个电机，然后拿另一片平直的材料和一个U形槽制作移动的Y轴层架。同样为它制作一个小的轴承组件和一个连接螺母（见图J）。制作完成后，它应该同图K中一样。

### 5. Z轴层架

同样的，我们要复制X轴层架和Y轴层架来制作这个Z轴层架。但是首先，拿一块平直的材料；我使用的是一块白色的有机玻璃。在上面安装上一些导轨和一个电机（见图L）。然后用一个U形槽和一个滚动轴承制作一个移动层架。我将在螺母上做一些小改动（图M~图N）。你在层架上看到的四个柱子可以固定住电机工具。因为这个层架会上下移动，电机工具的重量会使它沿导轨滑落，所以让我们在两侧多添加一些滚珠轴承来使它保持平衡（图O~图P）。

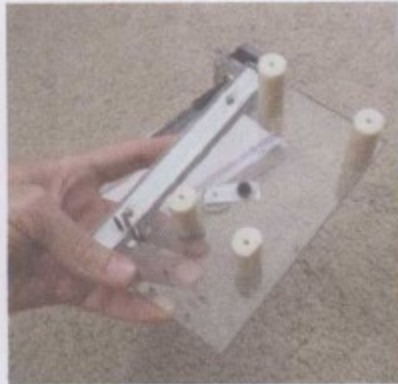
### 6. 组装

现在我们将电磨工具放进Z轴层架上（见图Q）。然后是时候将这个层架安装到框架上了，如图R和图S中所示。这样你就做成了这个机械结构。从现在开始，我们需要将步进电机





图L: Z轴层架。



图M: 添加柱子。



图N: 另一个角度的柱子。



图O: 附上滚柱轴承。



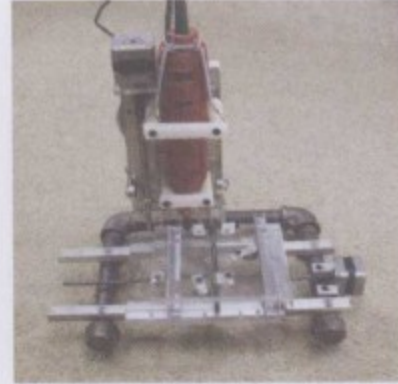
图P: Z轴层架。



图Q: 将电机工具放进Z轴层架里。



图R: 将这个工具安装在框架上。



图S: 制作完成的机械结构。



图T: 雕刻一个印制电路板。



图U: 在泡沫上雕刻出一个3D图形。

塑料上雕刻出的3D图形，真的相当兴奋。

注意：关于软件有许多需要了解的。一些厂家提供全套的电动机、驱动器和软件。这会让事情变得容易但是你需要付费。我一直在使用 [www.kellyware.com](http://www.kellyware.com) 网上的 KCAM（铣床控制软件）。你可以免费使用软件30天或是花100美元购买。我认为它相当的物超所值。通过这个软件你可以了解电脑是怎样驱动步进电机的。

连接到一个控制器上并且在电脑上运行一些软件（参看我的如何制作这个机器的详细指南“简易制作计算机数控铣床步进电动机和驱动电路”，请输入网址[www.instructables.com/id/EJ3KFVBF5R8QRL3](http://www.instructables.com/id/EJ3KFVBF5R8QRL3)）。

## 7. 它可以做什么？

如果你对这个项目感兴趣，那么很可能你已经知道了这个3轴（X轴、Y轴、Z轴）计算机数控铣床可以用来做什么了。令人惊讶的是，在你做一点点的改进之后你就可以得到很高的精确度。确保所有导轨都被安放地很牢固而且笔直。旋紧滚珠轴承防止层架移动。我可用它来制作印制电路板（见图T）。它同样适用于雕刻名牌和标记。看到用它可以在一块泡沫板（见图U）或是

## 8. 雕刻

在完成这个指南之后，我让机器归位，并且制作了一些雕刻和一个印制电路板。切削塑料没什么问题，但是当我尝试印制电路板的时候，钻头在电路板的左侧钻的有点过深，破坏了所有精细的走线。在这你就要做一些调整了，只需拿些铝箔放在Y轴导轨的下面。由于层架会由左向右移动，钻头的高度需要保持一致。

注意在图T中，我就是用胶带压住这个材料的。我喜欢这个指南的一点是我们很容易就可以解决机器的这种类型的问题，因为它都是依据简单的原理制作的。

汤姆·麦克维尔是一个工程师、发明家和艺术家，他喜欢用机器工作以及鼓励人们享受科技的乐趣。更多地了解他请看：[www.tommcguireart.com](http://www.tommcguireart.com)。



## 蒂姆的工具技巧

来自于入迷的技巧收集家的宝贵信息。

——蒂姆·安德森



图A: 修理你破损的搅拌器底部。



图B: 锁住脚轮的C形夹。



图C: 装零件的悬挂箱。



图D: 环保意识照片。

Instructables网上的作者蒂姆·安德森喜爱收集小贴士、技巧、简单的程序设计技巧以及独创性的变通方法。他在一系列的便利技巧指南上分享了他的收藏。这只是少数几个来润润嗓子而已（哇，我想知道是否他也有一些润嗓子的技巧呢？）。

**广口瓶盖搅拌器修理：**一个玻璃广口瓶的瓶盖刚好与许多搅拌器的瓶底尺寸相同。如果你的搅拌器底坏了，你可以用这些瓶盖代替。而且，如果你的搅拌瓶碎了，你也可以使用一个玻璃广口瓶来代替（见图A）！

**用夹钳锁住脚轮：**文森特将一个船体放在了一个大手推车上移动它。唯一的问题是当你在它上面打磨和钻孔的时候，它往往会移动。解决方案：在车轮上安一些C形夹（见图B）！

**悬挂零件箱：**这是一个收集细小零件但却不会用光货架和工作台空间的便利方法。只需将一些盖子用螺丝钉在你的天花板上，再把零件放进广口瓶中即可（见图C）。

**环保意识废纸篓：**这个照片被粘贴在了废纸篓的盖子上，如指南中的HQ、SF、



图E: 水瓶话筒架。



图F: 清理合成纤维绳的末端。

CAUSA（见图D）。

它在提醒着人们，每一片垃圾都是我们挚爱的地球母亲的棺材上的一根钉子。

**水瓶话筒架：**我找不到了我的话筒架但又需要在通话的同时打字，所以我将话筒用一个跨接线系在了一个水瓶上。它很有用所以我一直这样用（见图E）。

**一个完美的末端：**用胶带封住末端，割掉绽裂处，加热末端使绳索熔化在一起，然后去掉胶带，就可以为任何的合成纤维绳制作一个整齐的，不会松开的末端（见图F）。

更多关于蒂姆的了不起工具技巧，请在网址[instructables.com](http://instructables.com)上搜索“便利技巧”。



附录 常用计量单位的转换

长度

1英寸 (in) =2.54厘米 (cm)  
1码 (yd) =3英尺 (ft) =36英寸  
1英里 (mile) =5 280英尺 (ft) =1.609千米 (km)  
1海里 (n mile) =1.151 6英里 (mile)  
=1.852千米 (km)

面积

1平方公里 (km<sup>2</sup>) =100公顷 (ha) =247.1英亩 (acre) =0.386平方英里 (mile<sup>2</sup>)  
1平方米 (m<sup>2</sup>) =10.764平方英尺 (ft<sup>2</sup>)  
1平方英寸 (in<sup>2</sup>) =6.452平方厘米 (cm<sup>2</sup>)  
1公顷 (ha) =10 000平方米 (m<sup>2</sup>)  
=2.471英亩 (acre)  
1英亩 (acre) =0.404 7公顷 (ha) =4.047 × 10<sup>-3</sup>平方公里 (km<sup>2</sup>) =4 047平方米 (m<sup>2</sup>)

体积

1美品脱 (pt) =0.473升 (l)  
1美夸脱 (qt) =0.946升 (l)  
1美加仑 (gal) =3.785升 (l)  
1桶 (bbl) =0.159立方米 (m<sup>3</sup>) =42美加仑 (gal)  
1英亩·英尺 =1 234立方米 (m<sup>3</sup>)  
1立方英寸 (in<sup>3</sup>) =16.387 1立方厘米 (cm<sup>3</sup>)  
1英加仑 (gal) =4.546升 (l)  
1立方英尺 (ft<sup>3</sup>) =0.028 3立方米 (m<sup>3</sup>)  
=28.317升 (liter)  
1立方米 (m<sup>3</sup>) =1 000升 (liter)  
=35.315立方英尺 (ft<sup>3</sup>)  
=6.29桶 (bbl)

质量

1磅 (lb) =0.454千克 (kg)  
1盎司 (oz) =28.350克 (g)  
1吨 (t) =1 000千克 (kg) =2 205磅 (lb)

力

1牛顿 (N) =0.225磅力 (lbf) =0.102千克力 (kgf)  
1达因 (dyn) =10<sup>-5</sup>牛顿 (N)

密度

1磅/英尺<sup>3</sup> (lb/ft<sup>3</sup>) =16.02千克/米<sup>3</sup> (kg/m<sup>3</sup>)  
1磅/英加仑 (lb/gal) =99.776千克/米<sup>3</sup> (kg/m<sup>3</sup>)  
1磅/英寸<sup>3</sup> (lb/in<sup>3</sup>) =27 679.9千克/米<sup>3</sup> (kg/m<sup>3</sup>)  
1磅/美加仑 (lb/gal) =119.826千克/米<sup>3</sup> (kg/m<sup>3</sup>)  
1磅/(石油)桶 (lb/bbl) =2.853千克/米<sup>3</sup> (kg/m<sup>3</sup>)

温度

K=5/9 (°F+459.67)  
K=°C+273.15

n°C=(5/9·n+32) °F  
n°F=[(n-32) × 5/9]°C  
1°F=5/9°C (温度差)

压力

1巴 (bar) =105帕 (Pa)  
1毫米汞柱 (mmHg) =133.322帕 (Pa)  
1毫米水柱 (mmH<sub>2</sub>O) =9.806 65帕 (Pa)  
1工程大气压=98.066 5千帕 (kPa)  
1千帕 (kPa) =0.145磅力/英寸<sup>2</sup> (psi)  
=0.010 2千克力/厘米<sup>2</sup> (kgf/cm<sup>2</sup>)  
=0.009 8大气压 (atm)  
1物理大气压 (atm) =101.325千帕 (kPa)  
=14.696磅/英寸<sup>2</sup> (psi)  
=1.033 3巴 (bar)

比热

1千卡/(千克·°C) [kcal/(kg·°C)]  
=1英热单位/(磅·°F) [Btu/(lb·°F)]  
=4 186.8焦耳/(千克·开尔文) [J/(kg·K)]

热功

1卡 (cal) =4.186 8焦耳 (J)  
1大卡=4 186.75焦耳 (J)  
1千克力米 (kgf·m) =9.806 65焦耳 (J)  
1英热单位 (Btu) =1 055.06焦耳 (J)  
1千瓦小时 (kW·h) =3.6 × 10<sup>6</sup>焦耳 (J)  
1英尺磅力 (ft·lbf) =1.355 82焦耳 (J)  
1米制马力小时 (hp·h) =2.647 79 × 10<sup>6</sup>焦耳 (J)  
1英马力小时 (UKhp·h) =2.684 52 × 10<sup>6</sup>焦耳 (J)  
1焦耳 =0.102 04千克·米  
=2.778 × 10<sup>-7</sup>千瓦·小时  
=3.777 × 10<sup>-7</sup>公制马力/小时  
=3.723 × 10<sup>-7</sup>英制马力/小时  
=2.389 × 10<sup>-4</sup>千卡  
=9.48 × 10<sup>-4</sup>英热单位

功率

1英热单位/小时 (Btu/h) =0.293 071瓦 (W)  
1千克力·米/秒 (kgf·m/s) =9.806 65瓦 (W)  
1卡/秒 (cal/s) =4.186 8瓦 (W)  
1米制马力 (hp) =735.499瓦 (W)

速度

1英里/小时 (mile/h) =0.447 04米/秒 (m/s)  
1英尺/秒 (ft/s) =0.304 8米/秒 (m/s)

油气产量

1桶 (bbl) =0.14吨 (t) (原油, 全球平均)  
1吨 (t) =7.3桶 (bbl) (原油, 全球平均)



北航

C1645692